SUCCESS THROUGH SKILL
PUNJAB VOCATIONAL TRAINING COUNCIL

انڈسٹریل الیکٹریشن

(ٹرینی مینول)

پنجاب ووکیشنل ٹریننگ کونسل

FOREWORD

Punjab Vocational Training Council (PVTC) has been established since June 1998. The prime objective of PVTC is to set up, regulate and manage the Vocational Training Institutes (VTIs) for imparting skills. The philosophy behind the establishment of VTIs is to alleviate poverty with Zakat funds by providing demand driven skills to the needy and Mustahqqeen. The VTIs' are managed by Boards, consisting of prominent members of the local community and potential employers.

PVTC has developed curricula for various trades and levels to meet requirements of industrial, agriculture and service sectors. Pakistan needs skilled manpower to boost industrial productivity, as the competition in market need to cut the costs. A skilled industrial worker can bring substantial changes in the traditional methods of production and can help to maintain the account also.

The electric power is the force that drives the industry & agriculture and consequently the economy, so the electric people play a pivotal role in development of country. Out of total electricity consumption, more than 60% goes to motive power. The demand for manufacturing, operation and maintenance personnel is increasing day by day. We are already in short of skilled and capable manpower and that is the reason that unemployment ratio in unskilled labour is on higher side.

These examples illustrate the importance of skilled and trained people and underline how essential it is that the technology can be used by as many people as possible.

That is the reason that "Industrial Electrician" course is being introduced in VTIs, keeping in view the market demand of industry.

These curricula have been prepared with active participation of Boards of Management (BOMs) and instructional staff of VTIs, keeping in view the latest technological development in the field. It will serve the purposes of providing guidance and direction to the instructional staff of VTIs to impart uniform and standardized training.

My sincere thanks are to the followings, who have contributed in development of this curricula.

1. Muhammad Shakil, Manager Curriculum, PVTC Lahore.
2. Engr. Muhammad Salim, Deputy Manager PVTC Lahore.
3. Mr. Javed Iqbal, Instructor, Industrial Electrician, VTI Jaranwala.
4. Mr. Muzaiyan Abbas Junior Instructor, VTI Toba Tek Singh.
5. Instructor, Industrial Electrician, VTI Sialkot.

I am confident, it will go a long way towards overall improvement of the standards of skill training in the days to come.

Updating the curricula is a continuous process to keep it in line with the development in technology and requirements of labor market. Therefore, suggestions for improving this curriculum are most welcome.

Sikandar M. Khan
Chairman
Punjab Vocational Training Council

Lahore
April, 2005

Training Programme

1. Needs / Objectives.

The industrial development cannot be achieved without development of skilled manpower. The Vocational Technical Education is the way that leads to prosperity and poverty alleviation. In present scientific age, industrial growth serves as important gauge to National Development. Therefore, technical and vocational training institutes are more than 60% of total educational institutions in the developed countries. We are facing problem in the development due to lack of technically competent personnel. The Govt. of Punjab has taken a big decision to make vocational education to be a part of general education. That is why, the Industrial Electrician course is developed and being introduced in VTI's to cope with the ever increasing demand of skilled manpower.

The need and objective of this course is to enable the trainee to learn the:

1. Basics of electricity, safety precautions and treatment of electric shock.
2. House wiring and types of wiring
3. The details of 1-phase and 3-phase AC electricity.
4. Self induction and mutual Induction
5. Basic of electronics, transistors, rectifiers etc.
6. D.C generators, alternators and D.C motors.
7. Working knowledge of 1-phase and 3-phase AC motors.
8. Earthing of appliances and protective devices
9. Working and types of transformers
10. Differentiation and detail of transmission lines

2. Skill Requirements

At the end of the course, the trainee will be able to perform the following tasks:

1. Connections of motors & switches
2. Star & delta connections of motors
3. Cable selection & installation
4. House Wiring with different kind of circuits
5. Use of electrical measuring instruments
6. Installation & checking of earthing
7. Installation of volt, ampere, energy & watt meters and distribution boards
8. Treatment of electric shock
9. Color coding of resistors
10. Checking and installation of transistors, rectifiers, I.Cs etc.
11. Fault finding in motors and their remedies
12. Earthing of appliances
13. Installation and checking of protective devices
14. Connections of different types of starters with motors
15. Use of step up/down transformers

3. Knowledge Requirements.

After the completion of this course, the trainee would have the knowledge of:

1. Mathematical and technical calculations.
2. Practical and good with hand tools.
3. Good eyesight and normal colour vision.
4. Diagnostic ability.
5. An aptitude for a mechanic.
6. Able to do precise and detailed work.
7. Able to work as part of a team.
8. Physically fit.
9. Good communication skills.
10. Understand and observe safety rules and conditions.
11. Better customer service.

4. Entry Level

- Matric.
- Admission is subject to passing a general aptitude test.

5. Class Size

- 20-25 Trainees

6. Training Duration / Scheme

a)	VTI Training	-6 months (theory & practical)
b)	On job training	-2 months
c)	No. of hours per week	-40
d)	Ratio (Theory to Practical)	-20:80
e)	Training material	– Trainee manual , work book
f)	Medium of instructions	– Urdu
g)	Method of instructions	– Lectures, demonstration & practical
h)	Tests	– Quizzes, monthly, final
i)	Evaluation	– Attendance, Sessional, Final test OJT
j)	Qualification and Training level of staff:	

-Jr Instructor –B.Sc Electrical power engineer or DAE in electrical power with 3 years experience, or certificate in electrical power with 8 years experience.

- Lab Assistant –certificate in electrical power with 3 years experience.

7. Employability

The pass outs of this course would be able to:

1. Work with small & big industrial units.
2. Work in a shop of an electrician.
3. Be self employed by having his own electric shop.
4. Work with big concerns for wiring of plazas and self employed by carrying out wiring of houses.

8. List of Machinery / Equipments / Tools.

8. List of Machinery / Equipments / Tools.

انڈسٹریل الیکٹریشن کے اوزار

Wooden Block لکڑی کا بلاک	-28	Electrician Pliers الیکٹریشن پلاس	-1
Vice Clamp وائس کلیمپ	-29	Wire Cutter وائر کٹر	-2
Triangular File تکونی ریتی	-30	Micrometer مائیکرومیٹر	-3
Outer Cappliper بیرونی کیلیپر	-31	Standard Wire Gauge سٹینڈرڈ وائر گیج	-4
Pully Puller پلی دار	-32	Hacksaw for Wood لکڑی کاٹنے والی آری	-5
(WoodenBoard) لکڑی کی تختی	-33	Hacksaw for Iron لوہا کاٹنے والی آری	-6
Set of Small Files چھوٹی ریتیوں کا سیٹ	-34	Wooden Hammer لکڑی کا ہتھوڑا	-7
Vernier Calliper ورنیئر کیلیپر	-35	Flat File چپٹی ریتی	-8
Hand Vice دستی بائک	-36	Varnish Bursh وارنش برش	-9
Punching Tool پنچنگ ٹول	-37	Screw Driver Set سکریو ڈرائیور سیٹ	-10
Cutter لیور کٹر / مشین یا دستی کٹر	-38	Electrician Knife الیکٹریشن چاقو	-11
Drills برمے	-39	Wire Bursh وائر برش	-12
Hand Drill Machine ہینڈ ڈرل مشین	-40	Nose pliers نوز پلاس	-13
Blow Lamp بلو لیمپ	-41	Electric Soldering Stick برقی کاویہ	-14
Lubricant Nipple تیل والی نپل	-42	Techo Meter ٹیکو میٹر	-15
Bench Vice مشینی بائک	-43	Rubber Hammer ربڑ کا ہتھوڑا	-16
M10,M8,M6,M5,M4 سوس	-44	Chiesel چھینی	-17
سوس ہینڈل	-45	Allen Key Set ایلن کی سیٹ	-18
Sand Paper دستی ریگمار	-46	Electric Drill Machine الیکٹرک ڈرل مشین	-19
M6,M8 ڈائی	-47	Adjustable Wrench ایڈجسٹیبل رینچ	-20
Tongs Tester ٹانگ ٹسٹر	-48	Test Lamp ٹیسٹ لیمپ	-21
Multi Meter ملٹی میٹر	-49	Poker سوا	-22
Meggar میگر	-50	Phase Tester فیز ٹیسٹر	-23
Testing Board ٹیسٹنگ بورڈ	-51	Pipe Cutter پائپ کٹر	-24
Square گنیا	-52	Pipe Wrench پائپ رینچ	-25
Number Punch نمبر پنچ	-53	Filter Gauge فیلر گیج	-26
Scale پیمانہ	-54	Auger دستی برما	-27

9. COURSE OUTLINE

صفحہ نمبر	پریکٹیکل ٹائم (Hours)	تھیوری ٹائم (Hours)	عنوان	نمبر شمار
1	80	20	**الیکٹریکل تھیوری** ایٹم، سالمہ، نیوکلیس، نیوٹران، پروٹان، الیکٹران، حفاظتی تدابیر، برقی جھٹکے سے بچاؤ کی تدابیر اور مریض کو برقی رو سے علیحدہ کرنا، ابتدائی طبی امداد، الیکٹریکل سمبلز، کنڈکٹرز، انسولیٹرز، رزسٹنس، الیکٹرک کرنٹ، ایمپیئر، پوٹینشل ڈفرنس، وولٹ، اوہم، واٹ، الیکٹرک سرکٹ اور اسکی حالتیں (کلوز، اوپن، شارٹ) پاور، اے سی، ڈی سی، مثبت/سالب/ارتھ سرکٹ، کلوواٹ، ہارس پاور، فیوز، وولٹ میٹر، ایمپیئر میٹر، واٹ میٹر، اوہم میٹر، میگر، ٹیسٹر، انرجی میٹر، پاور فیکٹر میٹر، فریکوئنسی میٹر، کلیمپ میٹر، تار اور کیبل، کیبل کے حصے، اقسام اور انسولیشن، مائیکرومیٹر، سٹینڈرڈ وائر گیج، فلیکسیبل کیبل، تاروں کو جوڑنا، کیبلز کے جوڑ، انرجی، اوہم کا قانون، رزسٹنس کے قاعدے، کنڈکٹرز کی دھات اور درجہ حرارت کا اثر، وولٹیج ڈراپ، مزاحمت مخصوصہ اور اس پر کنڈکٹرز کی دھات، لمبائی اور درجہ حرارت پر اثر، سیریز، پیرالل سرکٹس اور ان کی خصوصیات۔	1
67	30	10	**الیکٹریشن کے اوزار** پیچ کس، پلاس، نوک دار پلاس، کٹر پلاس، چاقو، سوا، اینجل پلاس، برق شناس، گرپ پلاس، ہتھوڑی، اسپننگ ٹول، برمی (دستی)، ڈرل مشین، الیکٹرک ڈرل مشین، ہوس، سنٹر پنچ، وال پلگ ٹول، ریمر، ٹیپ، بلس، ڈائی اسٹاک، ریتی، کمپاس، سا، لکڑی کی آری، لوہے کے آری بلیڈ، بنچ وائس، پائپ وائس، سکریو رینچ، کنڈیوٹ پائپ کٹر، ہتھوڑی، لکڑی کا ہتھوڑا، سمبر، پائل پکر، تاوبہ، الیکٹرک سولڈرنگ آئرن، گنتی، سٹیپلر، سیٹ، ایلن کی سیٹ، بلولیمپ، پلمب، لیول، وائر گیج، مائیکرومیٹر، وائر گیج وغیرہ کی تفصیل	2
91	100	20	**ہاؤس وائرنگ** وائرنگ اور احتیاطیں، وائرنگ کے لئے ہدایات اور تدابیر، تار کے سائز کے آلات، وائرنگ پر بھروسہ، مستقبل کی ضرورت کے مطابق گنجائش، بجلی کے اخراجات میں کمی، وائرنگ میں کنکشن کرنے کے طریقے، بیٹن / کیسنگ کیپنگ / کنڈیوٹ / پی وی سی کنڈیوٹ وائرنگ سسٹم، کیبل کا انتخاب، لوڈ کرنٹ، وائرنگ کا طریقہ، وولٹیج ڈراپ، کیبل پر درجہ حرارت کا اثر، مثبت/سالب/ارتھ سرکٹ ٹیسٹنگ، انسولیشن یا لیکیج ٹیسٹ، شارٹ سرکٹ ٹیسٹ، پولیریٹی ٹیسٹ، کنٹی نیوٹی ٹیسٹ، مختلف سوئچوں سے ایک یا زیادہ بلبوں کو کنٹرول کرنے کے سرکٹس، ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ۔	3
127	40	10	**سنگل فیز اور تھری فیز اے سی سپلائی** سنگل فیز سپلائی، تھری فیز سپلائی، سٹار یا ڈیلٹا کنکشن، فیز وولٹیج، لائن وولٹیج، فیز کرنٹ، ڈیلٹا/سٹار کنکشن، فیزوں کے رنگ	4
134	30	10	**خود امالیت اور باہمی امالیت** باہمی امالیت، انڈکٹنس، انڈکٹر، ری ایکٹنس، کپیسٹنس، کپیسٹر، ری ایکٹنس، امپیڈینس، خالص رزسٹنس اور انڈکٹنس والا سیریز AC سرکٹ، رزسٹنس اور کپیسٹنس والا سرکٹ، رزسٹنس، انڈکٹنس اور کپیسٹنس پر مشتمل AC سرکٹ، پاور فیکٹر کی وجوہات/نقصانات/بچنے کے اقدامات اور پاور فیکٹر کو بہتر بنانا اور اس کے طریقے	5

نمبر شمار	عنوان	تھیوری ٹائم (Hours)	پریکٹیکل ٹائم (Hours)	صفحہ نمبر
6	ابتدائی الیکٹرونکس مائیکروفون، اسپیکر، کپیسٹی فارز، کپیسٹی ٹیکنیس، ریکٹی فارز، ریکٹی ٹیکنیس، ڈی ٹیکنیس، سائیکل، فریکوئنسی ہیرز، ریڈیو فریکوئنسی، انٹرمیڈیٹ فریکوئنسی، ریڈیو ریسیور، ویو لینتھ، کپیسٹی چوڑا، ڈیجیٹل ملٹی میٹر، بچاؤ، حساسیت، فائی ڈیلیٹی، ٹائم پریڈ، آواز، رزسٹنس، رزسٹنس کلر کوڈ، سیمی کنڈکٹر آلات، ڈائیوڈ، بائس، ریورس بائس، بیٹل یا سیلیکان ڈائی وولٹ، زینر ڈائیوڈ، کرسٹل ڈائیوڈ، ڈائیوڈ، ریکٹیفائر ڈائیوڈ، فوٹو ڈائیوڈ، ایل۔ ای۔ ڈی۔	10	20	150
7	جنریشن مقناطیس، مقناطیسی منفاذ، مقناطیس کا ذاتی نظریہ، کلیہ مقناطیس، مقناطیس کی اقسام، مقناطیسی دباؤ، کثافت نفاذ، نفوذ پذیری، مقناطیسی مزاحمت، فیکٹر لینز کا قانون، ڈی سی جنریٹر، جنریٹر کے کام کرنے کا اصول، اے سی جنریشن، اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنا، کمیوٹیشن، آرمیچر، یوک، فیلڈ آرمیچر، فیلڈ کوائل، سائیڈ کور، کاربن برش، آکر، بیرنگ اور اس کی اقسام، جنریٹر کی اقسام، شنٹ جنریٹر، سیریز جنریٹر، کمپاؤنڈ جنریٹر، آلٹرنیٹر، ساکن آرمیچر، گھومتا روٹر، تھری آلٹرنیٹر، آلٹرنیٹروں کو پیریلل میں چلانا، آلٹرنیٹر کو سنکرونائز کرنے کا طریقہ، سنکرونائزیشن کرنے کا طریقہ، آلٹرنیٹر کے فالٹ، اسباب اور تدارک،	10	30	164
8	ڈی سی موٹریں ڈی۔سی موٹر کے حصے اور اقسام، سیریز موٹر، شنٹ موٹر، کمپاؤنڈ موٹر، کیومیلیٹو کمپاؤنڈ موٹر، لانگ شنٹ موٹر، شارٹ شنٹ موٹر، ڈفرینشل کمپاؤنڈ موٹر، ٹارق، مین فلکس، الٹا، تی دباؤ، ایفی شنسی، ہارس پاور، ڈی سی سٹارٹر اور استعمال، سادہ سٹارٹر، سٹارٹر بمعہ نو وولٹ اور اوورلوڈ ریلیز کوائل۔	20	80	212
9	آلٹرنیٹنگ کرنٹ موٹریں اے۔سی موٹریں اور اس کی اقسام، اے۔سی سنگل فیز انڈکشن موٹریں، انڈکشن موٹر کے حصے، سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کی اقسام، مستقل کپیسٹر سٹارٹ انڈکشن موٹر، رزسٹنس سٹارٹ موٹر، ری ایکٹر سٹارٹ موٹر، شیڈڈ پول موٹر، کاموٹیٹر موٹر، یونیورسل موٹر، ری پلشن موٹر، سنگل فیز موٹروں کے نقص، کیبل کا سائز، کرنٹ چارٹ اے سی موٹروں کے نقائص۔	30	100	238
10	ارتھنگ ارتھنگ نظام کے حصے، ارتھ پلیٹ، ارتھ لیڈ، ارتھ کنٹی نیوٹی وائر، کنٹی نیوٹی کنڈکٹر کا سائز، کاپر راڈ الیکٹروڈ، لیکج کرنٹ سے مراد، ارتھنگ کرنے کا طریقہ، کنٹی نیوٹی تار، ارتھنگ لیڈ کے سائز کا چارٹ، برقی تنصیبات کو ارتھ کرنے کا طریقے، کنڈیوٹ وائرنگ کو ارتھ کرنا، موٹروں کو کنٹرول کرنے والے آلات کو ارتھ کرنا، ٹرانسفارمر کو ارتھ کرنا، ارتھنگ کے بارے میں اہم نکات، ارتھ ٹیسٹر، ارتھ ٹیسٹ کرنے کا طریقہ، ارتھنگ کا قانون، فیوز، کٹ آؤٹ، کارٹرج فیوز، سرکٹ بریکر، بریکر کی اقسام۔	20	70	258

نمبر شمار	عنوان	تھیوری ٹائم (Hours)	پریکٹیکل ٹائم (Hours)	صفحہ نمبر
11	**تھری فیز موٹریں** تھری فیز موٹروں کی اقسام، سنکرونس موٹر، اے سنکرونس، سنکرونس موٹروں کو سٹارٹ کرنے کے طریقے، سہ فیز اے سنکرونس، سٹیٹر، روٹر، وائنڈنگ، سٹی شکل نظام ہوائی مکمل طور پر ڈھکی ہوئی سہ فیز اے سنکرونس موٹر عملی خصوصیات، سٹارٹنگ، برقی رو، ٹارک، انڈکشن یا اے سنکرونس موٹر، واؤنڈ روٹر موٹروں کی خصوصیات، اعلی ابتدائی ٹارک، سلپ رنگ انڈکشن موٹر، آٹو ٹرانسفارمر سٹارٹر کا طریقہ، سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کا طریقہ، لائن ری ایکٹنس کا طریقہ، لائن ریزسٹنس کا طریقہ، سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو چلانے کے طریقے، ڈائریکٹ سوئچنگ کا طریقہ، آٹومیٹک سٹارٹر، سکوئرل کیج انڈکشن موٹر، یکساں اور باقاعدہ مراحل مناسب آغازی سرکٹ، تھری فیز موٹروں کے گھومنے کی سمت تبدیل کرنا، تھری فیز موٹروں کے کھمبوں کی تعداد و رفتار کا چارٹ، تھری فیز 440 وولٹ پر کلاس اے سکوئرل کیج موٹروں کی خصوصیات کا چارٹ،	10	60	284
12	**ٹرانسفارمر** ٹرانسفارمر کی آؤٹ پٹ کی اقسام، ٹرانسفارمر کی اقسام، شیل ٹائپ ٹرانسفارمر، آٹو ٹرانسفارمر، ٹرانسفارمر کو ٹھنڈا رکھنے کا نظام، سادہ ٹرانسفارمر، تیل میں ڈوبا ہوا ٹرانسفارمر، ذخیرہ ٹینکی، آئل ٹیسٹ، ٹرانسفارمر کی ریٹنگ یا شرح بندی، انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر، پوٹینشل ٹرانسفارمر، کرنٹ ٹرانسفارمر، ٹرانسفارمر کی نسبت تحویل، ٹرانسفارمر کی ایفیشنسی، تھری فیز ٹرانسفارمر، ٹرانسفارمر ٹیسٹ،	10	60	310
13	**ٹرانسمیشن** بجلی گھر اور برقی توانائی کی تقسیم، بجلی گھر، جاری پانی کے بجلی گھر، ذخیرہ کردہ پانی کے بجلی گھر، پمپ کے ذریعہ کردہ پانی کے بجلی گھر، سمندری بجلی گھر، حرارتی بجلی گھروں میں پیدا ہونے والی برقی توانائی کی ترسیل، کھمبوں پہ نصب کردہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن، فضائی تاروں سے منسلک عمارت میں نصب کردہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن، کیبل سے منسلک تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن، بلند برقی دباؤ کے سوئچ، انتہائی سوئچ سرکٹ بریکر، برقی ترسیلی تاریں،	10	20	333
	ٹوٹل	190	720	

10. COURSE CONTENTS / OUTLINE

(A)

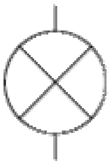
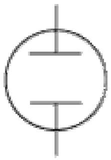
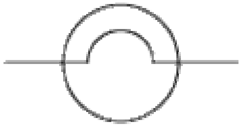
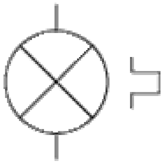
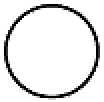
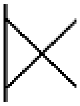
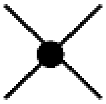
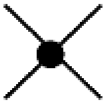
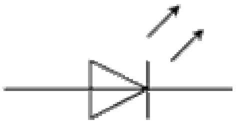
Sr. No.	Topic	Training Hours	
		Theory	**Practical**
1	Basic Electricity	20	80
2	Use, Maintenance & up keeping of Tools	10	30
3	House Wiring	20	100
4	Single Induction & Mutual Induction	10	40
5	Self Induction & Mutual Induction	10	30
6	Basic Electronics	10	20
7	Generation	10	30
8	D.C Motors	20	80
9	A.C Single Phase Motors	30	100
10	Earthing & Protecting Devices	20	70
11	A.C Three Phase Motors	10	60
12	Transformer	10	60
13	Transmission Line	10	20
	Total	190	720

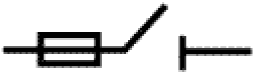
(B)

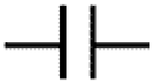
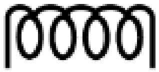
Common Course ……………………………50

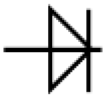
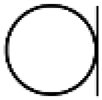
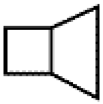
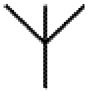
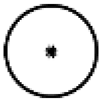
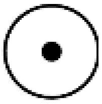
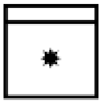
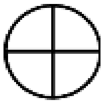
Total A+B= (190 + 720) + 50=960

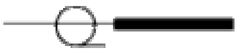
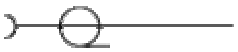
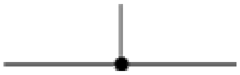
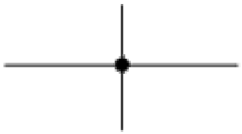
Electrical Symbols

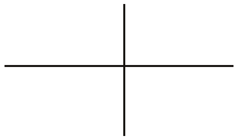
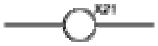
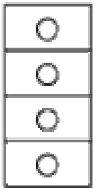
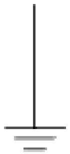
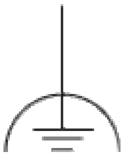
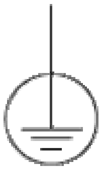
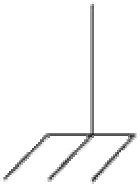
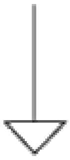
	Lamp (Standard)
	Lamp Standard
	Filament Lamp
	Lamp (Flashing)
	Lighting outlet position - general symbol
	Fluorescent luminaire
	Wall mounted luminaire
	Self - contained emergency lighting luminaire
	Emergency lighting luminaire (or special circuit)
	Light Emitting Diode (LED)

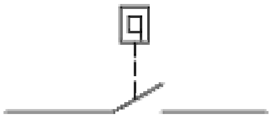
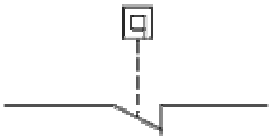
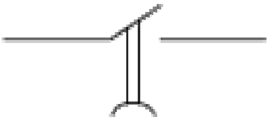
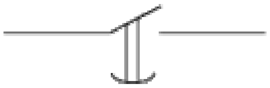
	Switch
	Switch- fuse
	Fuse-switch
	Isolator (Disconnector), general symbol
	Disconnector - fuse (fuse combination unit)
	Fuse - disconnector
	Switch - disconnector
	Switch - disconnector - fuse (fuse combination unit)
	Fuse - switch - disconnector

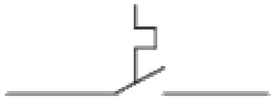
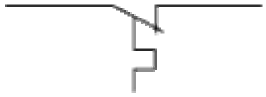
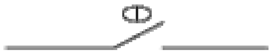
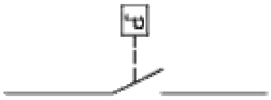
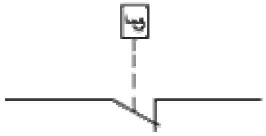
	Capacitor, general symbol
	Inductor, coil, winding or choke
	Inductor, coil, winding or choke with magnetic core

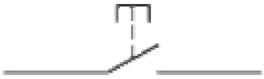
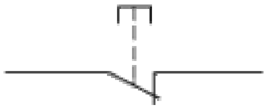
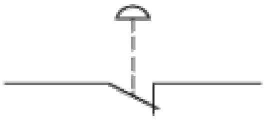
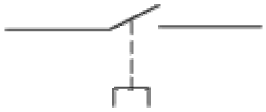
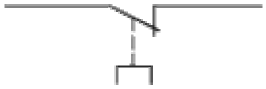
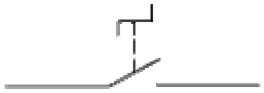
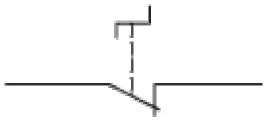
	Semi Conductor Diode - general symbol
	Microphone
	Loudspeaker
	Antenna, general symbol
	Machine, general symbol * Function M=Motor G=Generator
G	Generator, general symbol
	Indicating instrument, general symbol
	Integrating instrument or Energy meter * function Wh = Watt-hour VArh = Volt ampere reactive hour
	Lamp, or signal lamp, general symbol

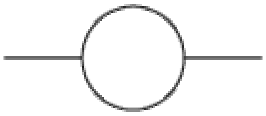
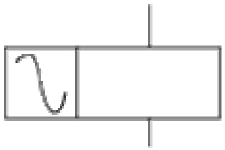
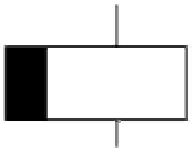
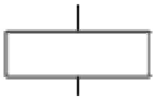
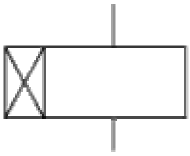
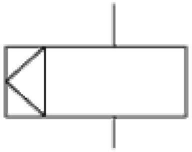
	Plug Male		Socket (plug female)
	Coax Plug		Slow Operating Relay
	Wire C (Tw s)		Wire Connections (crossed)

	Wires Crossing (Not Connected)		Terminal Connector
	Terminal Block		Earth Connection
	N s Earth		Protective Earth
	Chassis Earth		Equipotentiality

	Normally open Contact (N/O)		Normally Closed Contact (N/C)
	Change Over Contact Ma n		Fused Switch O t (N/O)
	(N/O)		(N/C)
	Flow Switch (N/O)		Flow Switch (N/C)
	Time Delay Delay on Clo		Time Delay Delay on re- openi

	Thermal Switch - O (N/O)		T - O (N/C)
	Temperature (N/O)		Temperature (N/C)
	Pressure Switch (N/O)		Pressure Switch (N/C)

	Normally Open PB (N/O)
	Normally Closed PB
	Emergency Stop PB Indication Contact
	Emergency Stop PB (N/C)
	Pull Switch (N/O)
	Pull Switch
	Turn/Rotary Switch
	Turn/Rotary Switch (N/C)

	Contra il
	Relay with AC Supply
	Slow Release Relay Delay Off
	General Relay (DC Supply)
	Slow Operating Relay Delay On
	Mechanically Latched Relay

الیکٹریکل تھیوری (ELECTRICAL THEORY)

ایسی غیر مرئی (نظر نہ آنے والی) قوت جو کسی جسم میں حرارت ، روشنی یا حرکت پیدا کر دے اسے بجلی کہتے ہیں جب بجلی کا نام ہمارے ذہن میں آتا ہے تو کئی قسم کے سوالات پیدا ہوتے ہیں مثلاً یہ کیسی ہے ، اسکا وزن کتنا ہے یہ کتنی جگہ گھیرتی ہے وغیرہ اور جب ہم اس کے فوائد پر نظر ڈالتے ہیں تو ہمیں پتہ چلتا ہے کہ بجلی میں ایسی قوت موجود ہے جس سے ہم روشنی ، حرارت ، ٹھنڈک اور ہوا حاصل کر سکتے ہیں بجلی کی وضاحت بہت عرصہ تک سمجھ نہ آسکی لیکن موجودہ دور میں اٹامک تھیوری کی وجہ سے بجلی کو سمجھنے میں بھی آسانی پیدا ہو گئی ۔ بجلی کو سمجھنے کیلئے پانی کی مثال لی گئی کہ پانی کی طرح بجلی کو بھی ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جا سکتا ہے جس طرح پانی میں طاقت موجود ہوتی ہے اسی طرح بجلی میں بھی طاقت موجود ہوتی ہے ۔ جس طرح پانی کو پائپوں کی مدد سے ایک جگہ سے دوسری جگہ لایا جا سکتا ہے اسی طرح کرنٹ کو تاروں کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جا سکتا ہے اور جس طرح پانی کی سپلائی کیلئے شہر میں اونچی جگہ پر پانی کی ایک ٹینکی لگائی جاتی ہے بالکل اسی طرح بجلی کی سپلائی کیلئے بھی شہر سے باہر ایک پاور ہاؤس بنایا جاتا ہے جس سے ہم بجلی حاصل کرتے ہیں ۔ کائنات کی ہر چیز جس سے بنتی ہے اسکو مادہ کہتے ہیں جس طرح ایک مکان کو بنانے کیلئے اینٹوں اور سیمنٹ کی ضرورت ہوتی ہے اسی طرح مادہ ، الیکٹران اور دوسری چیزوں سے مل کر بنتا ہے عنصر اور مرکب اسکے بہت چھوٹے چھوٹے حصے ہیں ایٹم تین بنیادی ذرات سے مل کر بنتا ہے جو الیکٹران ، پروٹان اور نیوٹران پر مشتمل ہوتا ہے پروٹان پر بنیادی لحاظ سے مثبت چارج ہوتا ہے ، نیوٹران برقی لحاظ سے تعدیلی ہوتا ہے اور الیکٹران پر منفی چارج ہوتا ہے

ایٹم (Atom)

جب ہم کسی عنصر کو توڑتے ہیں کہ اس کی مزید تقسیم نہ ہو سکے اور مادہ سائنسی طریقہ کے بغیر مزید توڑا نہ جا سکے اس ذرے کو ہم ایٹم کہتے ہیں یہ وہ چھوٹے سے چھوٹا ذرہ ہوتا ہے جو کسی عنصر کا حصہ ہوتا ہے یہ ایٹم چھوٹے چھوٹے ذرات سے ملکر بنتا ہے جنہیں الیکٹران ، پروٹان اور نیوٹران کہتے ہیں پروٹان اور نیوٹران ایٹم کے مرکز میں ہوتے ہیں اور ملکر نیوکلیس بناتے ہیں اور الیکٹران اپنے خاص راستے پر چکر لگاتے ہیں جنہیں ہم شیل یا مدار کہتے ہیں ، ہر چیز جو کسی بھی حالت میں (ٹھوس ، مائع یا گیس) میں ہو ، ایک خاص جسم رکھتی ہے اگر کسی جسم کو

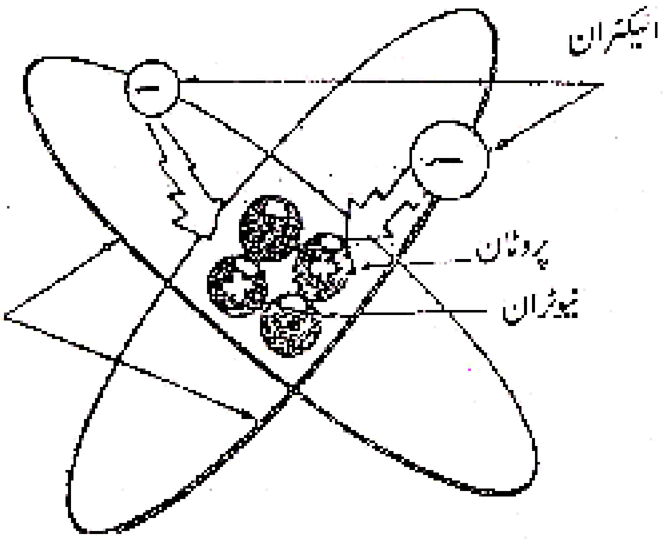
ریزہ ریزہ کر دیا جائے اور انکو اس قدر باریک کر دیا جائے کہ انکی مزید تقسیم نہ ہو سکے اسے ایٹم یا جوہر کہتے ہیں جسے ہم ایک چھوٹے سے چھوٹا حصہ کہتے ہیں یہ بذات خود اپنے اندر ایک کائنات سموئے ہوئے ہوتا ہے اور اسمیں الیکٹران اور پروٹان موجود ہوتے ہیں اور جہاں پروٹان موجود ہوں وہاں اسمیں توازن کیلئے الیکٹران بھی رکھے گئے ہیں ۔ ہر عنصر کے ایٹم میں جتنے الیکٹران ہوتے ہیں اتنے ہی پروٹان ہوتے ہیں ان میں تو کچھ پروٹان بہت سادہ اور کچھ بہت پیچیدہ ہوتے ہیں کچھ عناصر میں سختی سے جکڑے ہوئے نہیں ہوتے بلکہ دوسرے الیکٹران کی نسبت آسانی سے آگے پیچھے جا سکتے ہیں ایسا ایٹم جس میں مثبت ذرات زیادہ ہوں اسے پازیٹو ایٹم اور جس میں منفی ذرات زیادہ ہوں اسے نیگیٹو ایٹم کہتے ہیں۔

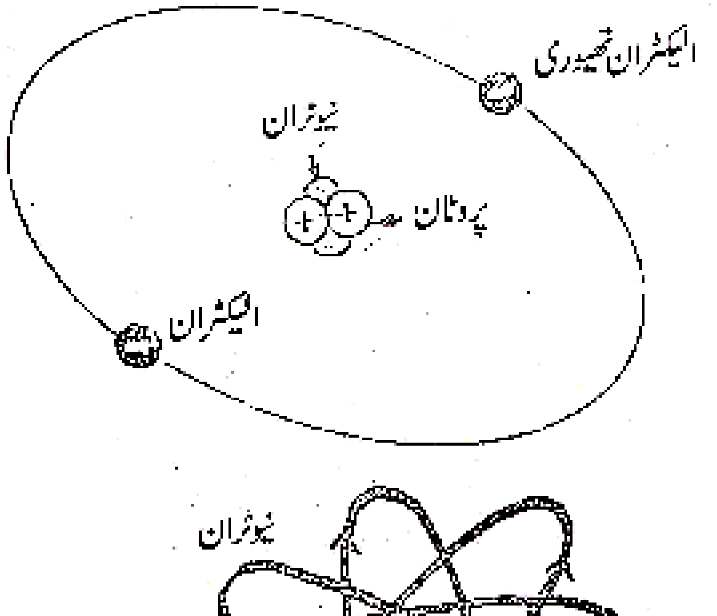
نیگیٹو چارج کے حامل ذرات کو الیکٹران کہتے ہیں

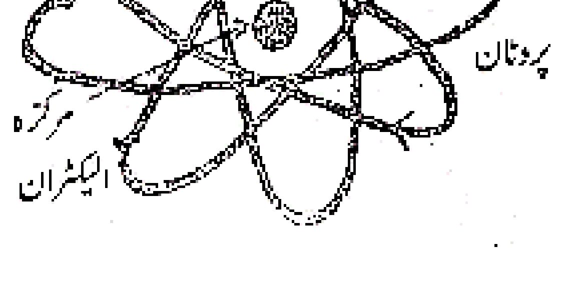
پازیٹو چارج کے حامل ذرات کو پروٹان کہتے ہیں

تعدیلی ذرات کو نیوٹران کہتے ہیں ان پر کوئی چارج نہیں ہوتا

الیکٹران کی حرکت کو الیکٹرک کرنٹ کہا جاتا ہے







الیکٹران کا مسلسل منتقل ہوتے چلے جانا ہی الیکٹرک کرنٹ کہلاتا ہے (Electricity) جس سے ہماری روزمرہ زندگی کی اشیاء کام کرتی ہیں مثلاً بلب، پنکھے، ہیٹر، ریڈیو اور ائر کنڈیشنز وغیرہ اگر ایک خاص قسم کے دباؤ کے تحت کنڈکٹر کے الیکٹران کو اس طرح چلایا جائے کہ الیکٹران ایک خاص سمت میں بہنے لگیں تو اسے الیکٹرک کرنٹ کہتے ہیں یعنی الیکٹران کا بہاؤ کرنٹ کہلاتا ہے الیکٹران کے بہنے کی رفتار 186000 میل فی سیکنڈ ہوتی ہے جو روشنی کی رفتار کے برابر ہوتی ہے

سالمہ (Molecule)

کسی بھی مادی شے کا چھوٹا سے چھوٹا حصہ جو کائنات میں آزادنہ اپنا وجود برقرار رکھ سکے اور اسمیں اصل شے کی ساری خوبیاں موجود ہوں سالمہ کہلاتا ہے۔مثلاً اگر پتھر کا ٹکڑا لے کر اسکے چھوٹے چھوٹے حصے کر دیئے جائیں اور ہر حصے میں پتھر کی ساری خوبیاں موجود رہیں تو ہر حصہ پتھر کا سالمہ کہلائے گا

نیوکلیس (Nucleus)

یہ ایٹم کا مرکزی حصہ ہوتا ہے جسمیں پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں اسمیں نیوٹران اور پروٹان کی تعداد برابر ہوتی ہے

نیوٹران (Neutrons)

اس پر کوئی چارج نہیں ہوتا یعنی یہ ایک تعدیلی ذرہ ہے یہ ایٹم کے نیوکلیس یا مرکزہ میں پایا جاتا ہے یہ ایٹم کے تین بنیادی ذروں میں سے ایک ذرہ ہے۔

پروٹان (Protons)

یہ ایٹم کے تین بنیادی ذرات میں سے ایک ذرہ ہے اس پر مثبت چارج ہوتا ہے پروٹان کا وزن الیکٹران کے وزن سے 1836 گناہ زیادہ ہوتا ہے یہ ایٹم کے مرکزہ میں پایا جاتا ہے

الیکٹران (Electrons)

یہ ایٹم کے تین بنیادی ذرات میں سے ایک ذرہ ہے اس پر منفی چارج ہوتا ہے اور یہ مرکز کے گرد اپنے مدار میں گردش کرتا رہتا ہے اس کا وزن پروٹان کے وزن سے 1836 گناہ کم ہوتا ہے

حفاظتی تدابیر

آج کل قدم قدم پر بجلی کا استعمال ہے اگر پوری حفاظتی تدابیر کے ساتھ اسے استعمال کیا جائے تو کسی طرح بھی نقصان دہ ثابت نہیں ہوسکتی لیکن احتیاط نہ کرنے سے بہت نقصان ہوسکتا ہے بجلی کے غیر محتاط استعمال کی وجہ سے ہر سال ہزاروں حادثات پیش آتے ہیں بہت سے انسان بجلی کے جھٹکوں کا شکار ہوتے ہیں اور بعض صورتوں میں جان لیوا ثابت ہوتی ہے اس لئے یہ ضروری ہے کہ بجلی کا کام کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کی جائیں جو کارکنوں کو محفوظ رکھ سکیں آج کل قدم قدم پر بجلی کا استعمال ہے اگر پوری حفاظتی تدابیر کیساتھ اسے استعمال کیا جائے تو کسی طرح بھی نقصان دہ ثابت نہیں ہوسکتی لیکن احتیاط نہ کرنے سے بہت نقصان ہوسکتا ہے بجلی کے غیر محتاط استعمال کی وجہ سے ہر سال لاکھوں حادثات پیش آتے ہیں بہت سے انسان بجلی کے جھٹکوں کا شکار ہوتے ہیں اور بعض صورتوں میں جان لیوا بھی ثابت ہوتی ہے اس لئے یہ ضروری ہے کہ بجلی کا کام کرتے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کی جائیں جو کارکنوں کو محفوظ رکھ سکیں۔

حفاظتی تدابیر برائے الیکٹریکل ورکشاپ

1۔ الیکٹریکل ورکشاپ میں صفائی کا خاص خیال رکھیں۔
2۔ بجلی کے تجربات کرنے سے پہلے ورکشاپ میں استعمال کے اوزاروں کو ترتیب سے رکھیں اور جہاں سے اٹھائیں استعمال کے بعد وہیں رکھیں
3۔ اوزاروں کو ہمیشہ صاف ستھرا رکھیں تاکہ انکوزنگ سے بچایا جاسکے۔
4۔ چالو بجلی پر کام کرنے والے اوزاروں کو مکمل طور پر انسولیٹ ہونا چاہیے.
5۔ کسی سرکٹ کو اس وقت تک سپلائی سے نہیں لگانا چاہیے۔ جب تک اس بات کا پوری طرح یقین نہ ہو جائے کہ سرکٹ بالکل ٹھیک ہے۔
6۔ برقی سرکٹوں کے ہر سرکٹ کا الگ فیوز لگانا چاہیے۔

7۔ اگر ورکشاپ میں آگ لگ جائے تو پانی نہیں ڈالنا چاہیے بلکہ ریت مٹی یا Co_2 والا (Fire Extinguisher) آگ بجھانے والا آلہ استعمال کریں۔

8۔ ہمیشہ جوڑ کو مضبوطی سے لگائیں تا کہ سپارکنگ کا اندیشہ نہ ہو اگر تاروں کو جوڑ لگانا مقصود ہو تو انسولیشن ٹیپ کا استعمال ضرور کریں

9۔ ورکشاپ میں بغیر اجازت کسی چیز کو operate نہ کریں۔

10۔ ورکشاپ میں حفاظتی تدابیر کا چارٹ پہلے سے آویزاں ہوگا۔ اسے پہلی فرصت میں پڑھیں اور اس پر سختی سے عمل کریں۔

11۔ ورکشاپ میں تمام سوئچ مارک شدہ ہونے چاہیں۔

12۔ فرسٹ ایڈ بکس بوقت ضرورت استعمال کریں۔

13۔ بجلی کے بورڈ پر کام کرتے ہوئے فیز اور نیوٹرل کی پہچان کر لینی چاہیے تا کہ شارٹ لگنے کا خطرہ نہ رہے۔

14۔ اگر کام کرنے والا شخص خود برقی سپلائی کا سوئچ آف نہیں کر سکتا تو کام شروع کرنے سے پہلے اس امر کی تصدیق کر لینی چاہیے کہ مین سوئچ آف کر دیا گیا ہے۔ اگر فیوز لگے ہوں تو فیوز گرپ نکال لیں اگر سرکٹ بریکر لگا ہو تو فیز کی تار کو سرکٹ بریکر سے الگ کر دیں۔

15۔ بجلی کے تجربات کرنے سے پہلے ہاتھ وغیرہ خشک ہونے چاہیں

16۔ کسی ٹیبل لیمپ، ٹیبل فین یا ریڈیو کے پلگ کو کبھی بھی تار سے پکڑ کر نہیں کھینچنا چاہیے۔

17۔ برقی سرکٹ میں تبدیلیاں اس وقت کریں جب سرکٹ کو آف کر لیا جائے۔

18۔ ورکشاپ میں رکھے ہوئے کسی دھاتی آلہ یا ننگی تار کو ہاتھ مت لگائیں ممکن ہے۔ کہ اس میں کرنٹ موجود ہو جس سے برقی صدمہ کا احتمال ہو سکتا ہے۔

19۔ ہر کام کیلئے مناسب اوزار استعمال کریں۔ اوزاروں کے غلط استعمال سے یا کسی کام میں غیر موزوں اوزار سے حادثہ ہو سکتا ہے۔

20۔ کام کے دوران لکڑی کا تختہ یا پلاسٹک یا ربڑ کی شیٹ پاؤں کے نیچے استعمال کریں۔

21۔ کام کے دوران ربڑ کے دستانے اور چمڑے کے دستانے کا استعمال کریں۔

22۔ چیک کریں کہ تمام مشینیں مناسب ارتھ کی گئی ہیں۔

23۔ چیک کریں کہ لیکیج بریکر Earth Leakage بریکر ٹھیک طور پر کام کر رہے ہیں۔

24۔ تاروں کو جوڑ لگانے کیلئے مناسب P.G Connector کا بندوبست کریں اور استعمال کریں۔

25۔ حفاظتی ٹوپی اور حفاظتی شوز استعمال کریں۔

26۔ چیک کریں کہ لائن کی مناسب طور پر ارتھ کی گئی ہے۔

27۔ کام شروع کرنے سے پہلے تمام اوزار کا بندوبست کریں اور انکو چیک کر لیں۔

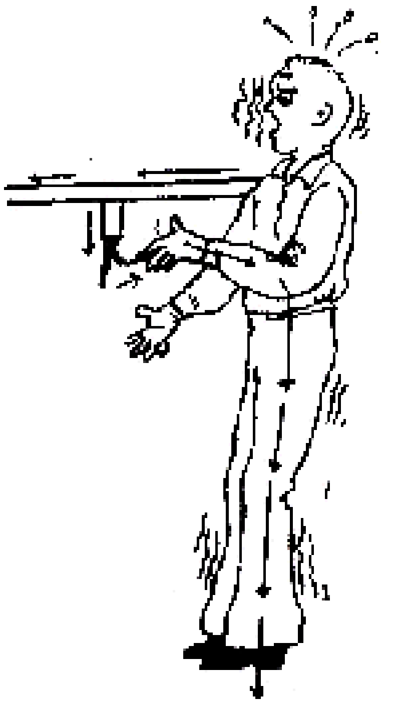
28۔ لوڈ کے مطابق درست سائز کا فیوز استعمال کریں۔

29۔ اونچی جگہ کام کرنے کیلئے حفاظتی سیڑھی استعمال کریں۔

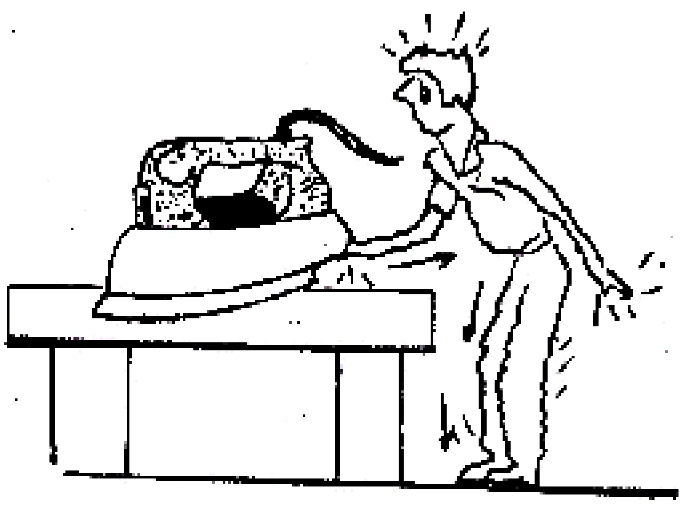
30۔ اونچی جگہ کام کرنے کیلئے حفاظتی بیلٹ استعمال کریں۔

برقی جھٹکے سے بچاؤ کی تدابیر

برقی استری، ہیٹر اور بے شمار دیگر آلات کا استعمال روزمرہ زندگی میں عام ہو گیا ہے۔ایسے آلات کا بیرونی خول (برقی استری، ہیٹر) عموماً دھاتی ہوتا ہے۔خول کے اندر چند مختلف پرزوں اور حصوں سے برقی رو گزرتی ہے۔ آلات کے وہ پرزے یا حصے جن میں برقی رو گزرتی ہے۔ برقی لحاظ سے بیرونی دھاتی خول سے علیحدہ رہتے ہیں۔اسطرح برقی رو گزرتی ہے برقی لحاظ سے بیرونی دھاتی خول میں نہیں آسکتی۔اگر کسی وجہ سے یہ تار بیرونی دھاتی خول سے چھو جائیں تو برقی رو خول (دھاتی حصہ) میں بھی آجاتی ہے بعض اوقات بجلی کی تاروں پر لپیٹا ہوا ربڑ یا پلاسٹک کا خول گل سڑ جاتا ہے یا پھٹ جاتا ہے اور اس طرح تار ننگے ہو جاتے ہیں اس میں بھی بجلی کا ننگا تار کسی آلے کے دھاتی خول سے چھو جاتا ہے تو دھاتی خول یا دھاتی حصوں میں بجلی آجاتی ہے۔تمام جاندار اجسام میں سے برقی رو گزر سکتی ہے اگر انسانی جسم کا کوئی حصہ برقی آلہ کے دھاتی خول کو لگ جائے یا ننگے تار کو چھوئے جس میں سے برقی رو گزر سکتی ہے یا گزر رہی ہو تو برقی رو جسم کے ذریعے دھاتی خول یا تار سے زمین کی طرف بہنا شروع کر دیتی ہے کیونکہ زمین بھی ایک موصل ہے۔اسطرح وہ شخص جسم میں سے برقی رو گزرنے کے باعث برقی صدمہ یا جھٹکا محسوس کرتا ہے اگر انسان نمدار زمین پر کھڑا ہو تو برقی جھٹکا اور بھی شدید ہوتا ہے برقی جھٹکے کی شدت سے موت بھی واقع ہو سکتی ہے شکل میں دکھایا گیا ہے کہ ایک شخص کا ہاتھ استری کے بیرونی خول کو لگا ہوا ہے چونکہ دھاتی خول میں بجلی موجود ہے اس لئے وہ برقی جھٹکا محسوس کر رہا ہے شکل میں ایک آدمی بجلی کے ننگے تاروں کو چھونے میں برقی جھٹکا محسوس کرتے ہوئے دکھایا گیا ہے



ننگی تار کے چھونے سے برقی رو کا دباؤ



برقی استری کے دھاتی خول کو
چھونے سے برقی رو کا بہاؤ۔
(استری وضاحت کے لئے بڑی کر کے دکھائی گئی ہے)

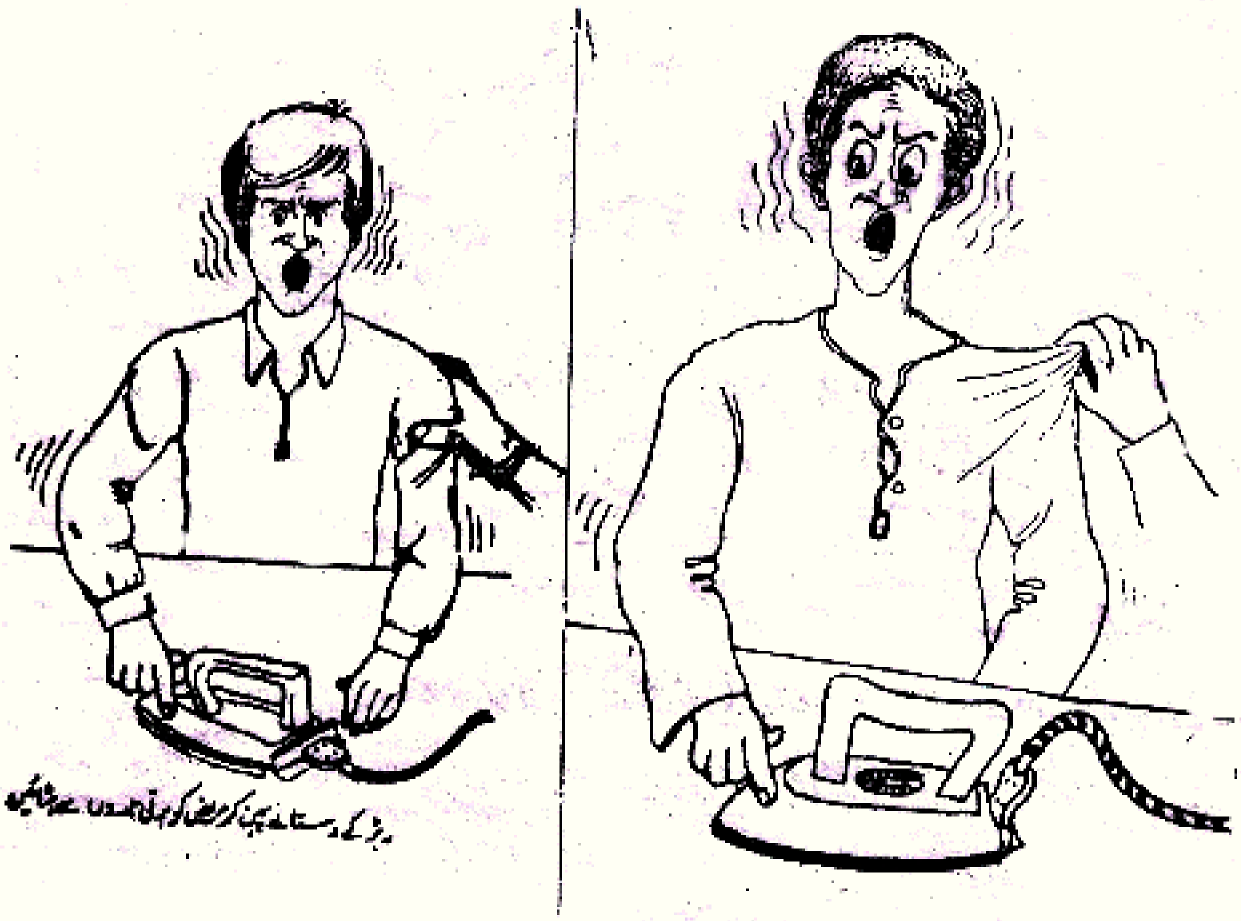
مریض کو برقی رو سے علیحدہ کرنا:

اگر کسی شخص کا ہاتھ یا جسم کا کوئی حصہ بجلی کے ننگے تاروں سے چھو جائے تو وہ برقی جھٹکا محسوس کرے گا اگر بجلی کا جھٹکا شدید ہو تو اس سے شخص کی موت بھی واقع ہو سکتی ہے جب کبھی کوئی ایسا موقع آئے کہ کسی شخص جو برقی جھٹکا لگ جائے اور آپ وہاں موجود ہوں تو آپکی کوشش یہ ہونی چاہیئے کہ اس شخص کو جلد از جلد بجلی کے ان تاروں یا آلہ سے علیحدہ کیا جائے جن سے جھٹکا محسوس کر رہا ہے ایسے شخص کو تاروں سے علیحدہ کرنے کا طریقہ ذیل میں دیا گیا ہے

1۔ سب سے پہلے بجلی کے اس تار یا ناقص آلے کا سوئچ بند کر دیں جس کے ذریعے برقی رو اس تار یا آلے میں آ رہی ہے
2۔ اگر خشک لکڑی کا ٹکڑا دستیاب ہو تو اسکی مدد سے بھی تار یا آلے کو مریض کے جسم سے علیحدہ کیا جا سکتا ہے۔
3۔ اگر ربڑ کے دستانے میسر ہوں تو انہیں اپنے ہاتھوں پر پہن کر مریض کے بازو کو مظبوطی سے پکڑ کر کھینچے حتیٰ کہ مریض تار یا آلے سے الگ ہو جائے
4۔ سوئچ نہ ملنے کی صورت میں مریض کو برقی راستے سے علیحدہ کرنے کیلئے مندرجہ ذیل عمل کیا جائے

الف۔ مریض کو برقی رو سے علیحدہ کرنے کیلئے خود کسی خشک حاجز تختے گتے یا بوری پر کھڑے ہو جائیں

ب۔ مریض کو کوٹ یا لباس کے پیچھے خشک حصے کو مضبوطی سے پکڑ کر کھینچئے حتیٰ کہ مریض برقی تار یا آلے سے مکمل طور پر علیحدہ ہو جائے



ج۔ اگر مریض کے کپڑے نمدار ہوں تو پہلے اپنے ہاتھوں پر خشک کپڑے یا دیگر کاغذ کی دو تین تہیں لپیٹ لیجئے۔ پھر مریض کے لباس کو پکڑ کر جھٹکا دیکر کھینچئے اور اسے اس تار یا ناقص آلے سے علیحدہ کیجئے جس سے جھٹکا محسوس کر رہا ہو

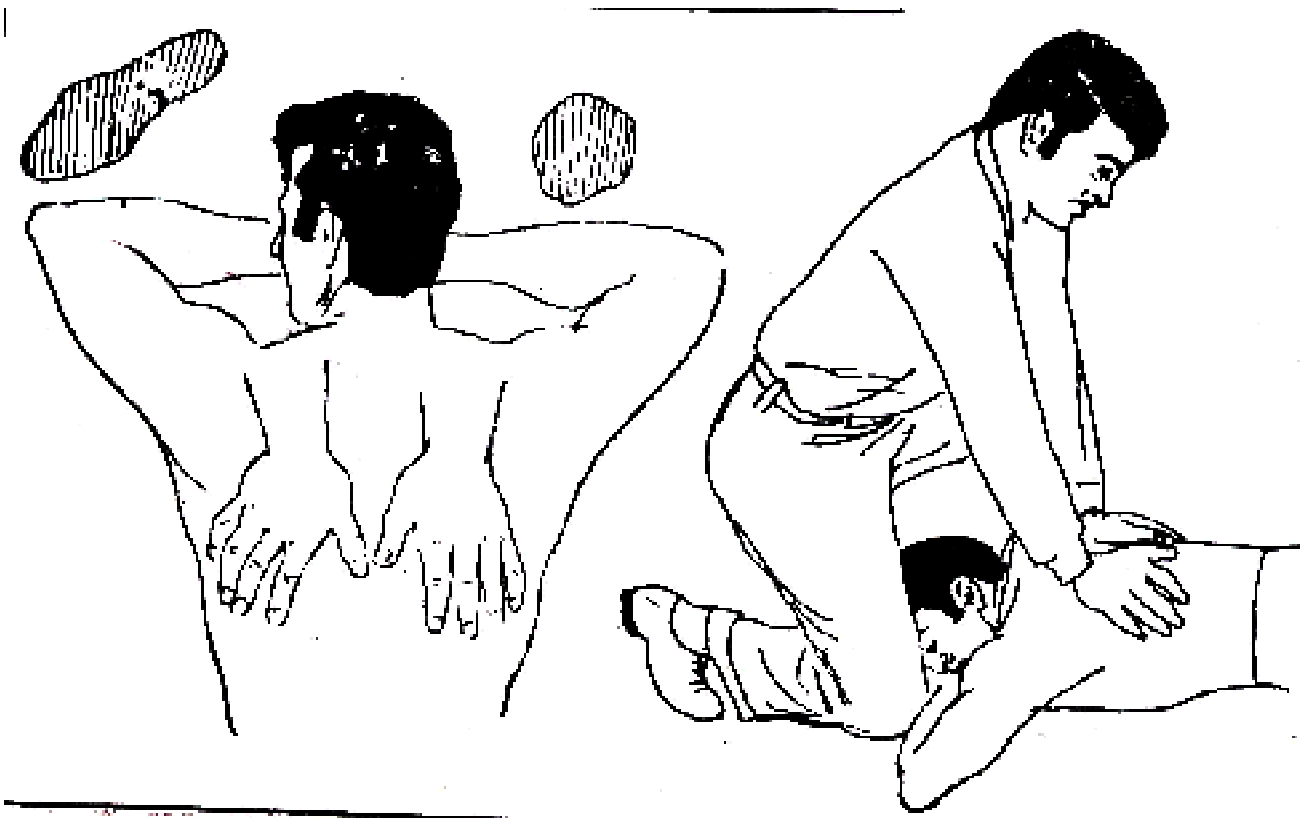
ابتدائی طبی امداد

مریض کو برقی دور سے علیحدہ کرنا اور اسکے بعد کپڑوں جسم اور حالت کا بغور جائزہ لیجئے اور دیکھئے کہ کہیں اس کے کپڑے تو نہیں جل رہے اگر کپڑے جل رہے ہیں تو اسے کمبل میں یا کسی کپڑے میں لپیٹ دیجئے اس طرح آگ بجھ جائے گی اب مریض کے سانس کا جائزہ لیجئے اگر سانس چل رہا ہو تو فوراً ڈاکٹر کو بلائیے بصورت دیگر اس کے سانس کی بحالی کیلئے مندرجہ ذیل تدابیر پر عمل کیجئے

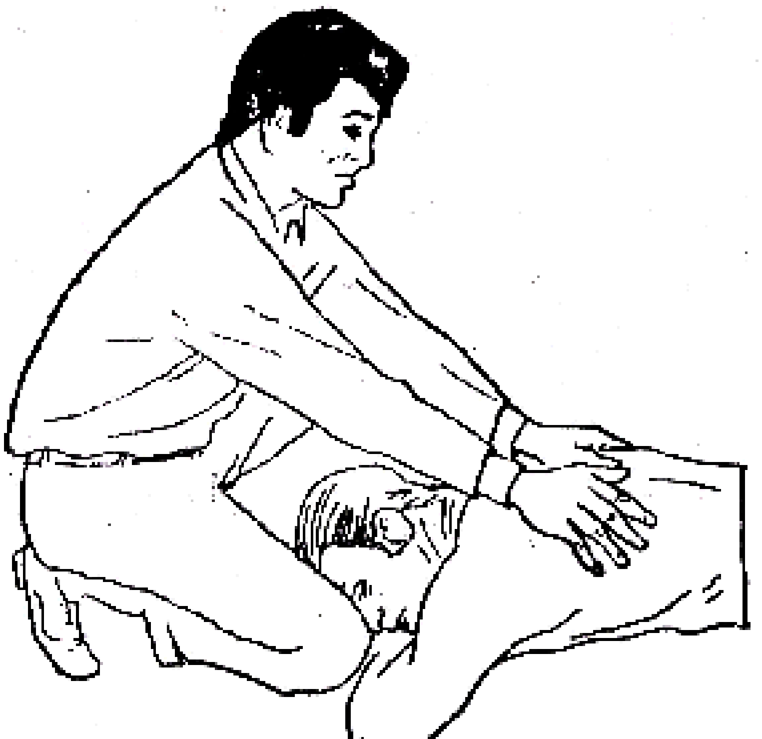
1۔ مریض کا جسم جھلس گیا ہو تو یا اس پر چٹاخ پڑ گئے ہوں تو اسے اسطرح لٹائیے کہ زخموں یا چٹاخوں پر

تکلیف نہ ہو

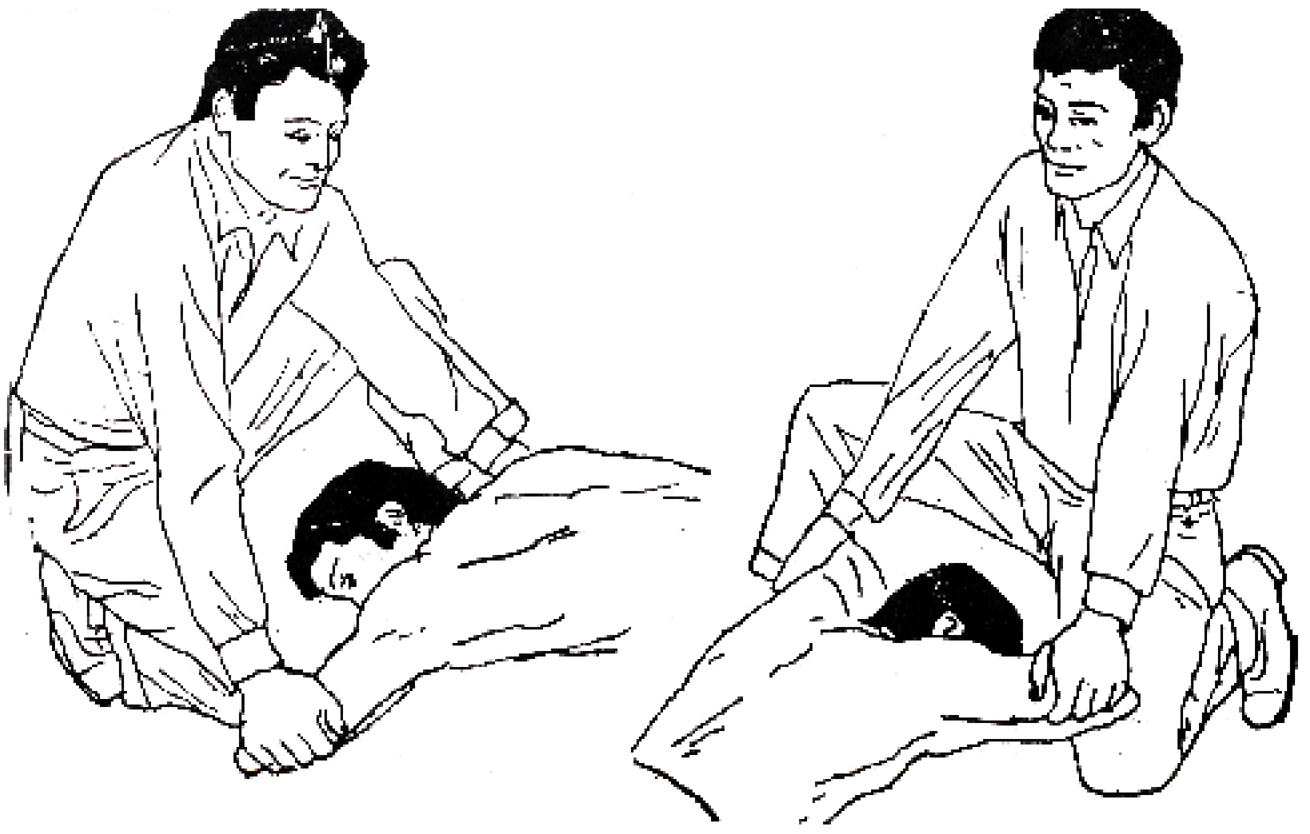
2۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔مریض کو منہ کے بل لٹایئے اور سر کی طرف گھٹنوں کے بل بیٹھ جائے اپنے دونوں ہاتھوں کو مریض کی کمر پر رکھیے اس حالت میں دونوں ہاتھوں کے انگوٹھے ملے ہوئے ہوں اور انگلیاں مریض کی پسلیوں پر پھیلی ہوئی ہوں اب آہستہ آہستہ مریض کے جسم کا وزن آپکے ہاتھوں پر پڑے گا۔اس عمل سے مریض کے پھیپھڑوں کو سکڑنے میں مدد ملتی ہے



3۔ اب اپنے جسم کو پھرتی ہے۔ پیچھے کی طرف ہٹایئے تاکہ پھیپھڑوں پر سے دباؤ کم ہو جائے اس عمل کے دوران ہاتھ اپنی پہلی جگہ پر رہیں دیکھئے



4۔ جسم کا دباؤ ہٹاتے ہی مریض کے بازو اوپر کی طرف اور سمت میں کھینچے تا کہ اس کے کندھوں پر کھچاؤ محسوس ہو دیکھئے شکل پھر اسکے بازو زمین پر رکھ دیجئے اس عمل سے مریض کے پھیپھڑوں کو پھیلنے میں مدد ملتی ہے درج بالا اقدام سے مریض کے پھیپھڑے سکڑتے اور پھیلتے ہیں جس سے اس کا سانس جاری ہو جاتا ہے اس عمل کو ایک منٹ میں تقریباً پندرہ مرتبہ ہونا چاہئے



5۔ مذکورہ بالا اقدام 3,2 اور 4 دہراتے رہئے ۔زیادہ سے زیادہ تین گھنٹوں میں مریض کا سانس بحال ہو جائے گا۔اوپر بیان کئے گئے طریقہ کے علاوہ ایک اور طریقہ بھی ہے جس کے ذریعے مریض کا سانس دوبارہ بحال کیا جا سکتا ہے اس طریقہ کی تفصیل حسب ذیل ہے

a۔ مریض کو سیدھا لٹا کر اس کے سینے اور پیٹ کے اوپر سے کپڑے ڈھیلے کریں یا اتار دیں

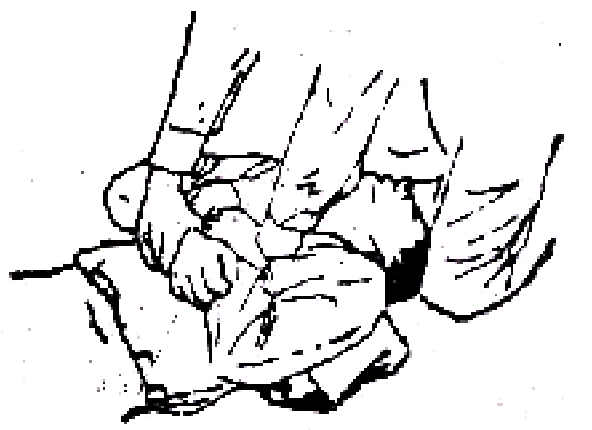
b۔ اب کوئی تکیہ یا کپڑا مریض کے کندھوں کے نیچے رکھیں تا کہ مریض کا سر نیچے لٹکا رہے

کندھوں کے نیچے تکیہ وغیرہ
رکھنا

c۔ مریض کے سرہانے گھٹنوں کے بل بیٹھیے اوراس کے بازوں کو کلائی سے پکڑیئے انکو کراس کیجئے اور انہیں چھاتی پر دبایئے دیکھئے ایسا کرنے سے ہوا پھیپھڑوں سے باہر نکلتی ہے

d۔ اب دباؤ جلدی سے کم کر دیجئے اور مریض کے بازوؤں کو اس کے سر سے اوپر اور باہر کی طرف کھینچیے اس سے ہوا پھیپھڑوں سے اندر جائے گی

e۔ اقدام نمبر 3 اور 4 ایک منٹ میں 12 مرتبہ دہرایئے



برقی جھٹکے کے علاج کے دوران اس بات کا خیال رکھیئے کہ کسی بھی عمل میں سختی نہ آئے کیونکہ ایسا کرنے سے مریض کو آرام وسکون کی بجائے تکلیف پہنچتی ہے۔

1۔ مریض کو سردی سے بچایئے۔ اسے آفاقہ ہونے پر پینے کیلئے صرف پانی دیا جاسکتا ہے

2۔ ابتدائی طبی امداد کے دوران فوراً ڈاکٹر کو طلب کیا جائے اور اسکے مشورے کے بغیر مریض کو کسی قسم کی دوا یا کوئی چیز کھانے کو نہ دی جائے برقی جھٹکے سے بچاؤ کی ہدایات وتدابیر اس شخص کیلئے جاننا ضروری ہیں جس کا روزمرہ زندگی میں برقی آلات سے واسطہ رہتا ہے قواعد وضوابط بجلی 1937ء ضابطہ نمبر 46 کے تحت ان ہدایات کو تمام مقامات پر آویزاں کیا جانا چاہیئے جہاں برقی مشینیں یا برقی تنصیبات موجود ہوں۔

الیکٹریکل سمبلز اور انکی ضرورت (Electrical symbols and their need)

ڈرائینگ انجینئرز کی زبان ہوتی ہے کسی بات کو لوگوں تک پہنچانے کیلئے اس بات کا مناسب زبان میں ادا ہونا ضروری ہوتا ہے تا کہ لوگ اس کو آسانی کے ساتھ سمجھ سکیں ۔انجینئرنگ ڈرائینگ میں انجینئرنگ کی زبان استعمال کی جاتی ہے جس کے تحت مختلف آلات وغیرہ کو ڈرائینگ میں مختلف جگہوں پر گرافک سمبلز استعمال کر کے ظاہر کیا جاتا ہے یہ سمبلز ایک سٹنڈرڈ کی حیثیت رکھتے ہیں کسی بھی الیکٹریکل ڈرائینگ کو پڑھنے کیلئے اسکی علامتوں (Symbols) کو جاننا بہت ضروری ہوتا ہے ۔علامتیں الیکٹریکل ڈرائینگ کے کوڈ ورڈز (Code words) یا ڈرائینگ کی زبان کہلاتی ہیں ۔چنانچہ ڈرائینگ پڑھنے کیلئے اسکی زبان جاننا بہت ضروری ہوتا ہے اسی مقصد کے کچھ علامتیں دی گئی ہیں تا کہ طلباء کوڈرائینگ پڑھنے میں کسی قسم کی دشواری نہ ہو۔

کنڈکٹر اور انسولیٹر (Conductors & Insulators)

کنڈکٹر یا موصل

ایسی اشیاء جن میں سے برقی رو آسانی سے گزر جائے اسے کنڈکٹر یا موصل کہتے ہیں ۔ان اشیاء میں سونا ،چاندی، تانبہ، پیتل، ایلومینم ،سلور، قلعی ،سیسہ ،لوہا وغیرہ شامل ہیں ۔اس میں مندرجہ زیل خصوصیات ہونی چاہئیں ۔

- i- کنڈکٹر کی مزاحمت کم سے کم ہونی چاہیے ۔
- ii- کنڈکٹر پر درجہ حرارت کا اثر کم ہونا چاہیے ۔
- iii- کنڈکٹر کی طاقت زیادہ سے زیادہ ہونی چاہیے۔

انسولیٹر یا غیر موصل

اسے ہم برے کنڈکٹر بھی کہتے ہیں ۔ایسی اشیاء جن میں سے بجلی نہ گزر سکے ۔انسولیٹر یا غیر موصل کہلاتے ہیں مثلاً خشک لکڑی ،ربڑ ،ریشم ،ابرق ، پلاسٹک ،خشک کپڑا ، پٹ سن اور شیشہ وغیرہ ۔

انسولیٹر میں مندرجہ زیل خصوصیات ہونی چاہئیں ۔

-1 اس میں دباؤ کو برداشت کرنے کی صلاحیت ہو۔

-2 اپنے اندر سے بجلی کو نہ گزرنے دے ۔

-3 اِس پر نمی کا اثر آسانی سے نہ ہو۔

-4 اس پر کیمیائی اثر نہیں ہونا چاہئیے ۔

(Relative Conductivity of Various Materials)

METAL	CONDUCTIVITY(%)
Silver	105
Copper	100
Gold	70.5
Aluminum	61
Tungrten	31.2
Nickel	22.1
Iron	14
Nichrome	1.73

رزسٹنس (Resitance)

کسی میٹریل کی وہ خصوصیات جس کی وجہ سے یہ اپنے اندر سے الیکٹران کرنٹ گزرنے میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے رزسٹنس (مزاحمت) کہلاتا ہے ۔مثلاً شیشہ (Glass) مائیکا (Mica) ہوا اور لکڑی وغیرہ ایسی اشیاء ہیں جو اپنے اندر کرنٹ کے بہاؤ میں بہت زیادہ رکاوٹ پیش کرتی ہے ۔رزسٹنس کا یونٹ اوہم (Ohm) ہوتا ہے اور اس کو (R) سے ظاہر کیا جاتا ہے اوہم کی تعریف یوں کی جاتی ہے ۔

(1) اگر کسی کنڈکٹر کے دو سروں (Two End) کے درمیان پوٹینشل کا فرق ایک وولٹ ہو اور اس میں

سے ایک ایمپیر کرنٹ گزر رہی ہوتو اس کنڈکٹر کی رزسٹنس ایک اوہم ہوگی۔

(2) ایسی رزسٹنس جس میں ایک ایمپیئر کرنٹ گزاری جائے تو اس کے اندر ایک جاؤل فی سیکنڈ (یا ایک واٹ) کی شرح سے حرارت پیدا ہوتو اسے ایک اوہم کی رزسٹنس کہتے ہیں

(3) یہ رزسٹنس کی وہ مقدار ہے جو ایک ایمپیئر کرنٹ گزرنے پر ایک سیکنڈ میں ایک جاؤل حرارت پیدا کرے۔

کنڈکٹینس (Conductance)

رزسٹنس کے الٹ کو کنڈکٹینس کہتے ہیں کنڈکٹینس یا ایصالیت کسی میٹریل کی وہ خصوصیت ہوتی ہے جس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ یہ میٹریل اپنے اندر سے کرنٹ کو کتنی آسانی گزر سکتی ہے۔اس میں سلور، کاپر، ایلومینیم وغیرہ میں کرنٹ نہایت آسانی گزر سکتی ہے۔اس لئے یہ میٹریلز اچھے کنڈکٹرز کہلاتے ہیں کیونکہ ان کی رزسٹنس بہت ہی کم ہوتی ہے۔کنڈکٹینس کو (G) سے ظاہر کرتے ہیں چونکہ یہ رزسٹنس کے الٹ ہوتی ہے

اسلیئے $G=1/R$ or $R= 1/G$

کنڈکٹینس کا یونٹ مہو (MHo) ہے یاد رہے اگر کوئی سرکٹ ہائی رزسٹنس کا حامل ہوتو اسکی کنڈکٹینس بہت کم ہوتی ہے۔

الیکٹرک کرنٹ (Electric Current)

کسی کنڈکٹر میں الیکٹران کے بہاؤ کی شرح (Rate) یا چارج کے بہاؤ کو الیکٹرک کرنٹ کہتے ہیں یاد رہے کہ الیکٹرک کرنٹ ہمیشہ دو چارجز (Charges) کے درمیان پوٹینشل ڈیفرنس کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے اگر کنڈکٹر کے کسی نقطہ سے t سیکنڈ میں Q کولم چارج گزرے تب الیکٹرک کرنٹ کے بہاؤ کی شرح کولمب فی سیکنڈ میں بیان کرسکتے ہیں

یعنی $I = Q/t$ or Current = Charge / time

ایمپیئر

کرنٹ کا یونٹ ایمپیر (Ampere) ہوتا ہے اور اسکو (A) سے ظاہر کرتے ہیں۔ایک ایمپیئر کی تعریف

مندرجہ ذیل الفاظ میں کی جاسکتی ہے کہ اگر کنڈکٹر کے کسی ایک نقطہ (Point) سے ایک سیکنڈ کے اندر کولمب چارج گزرے تو اس سے گزرنے والی کرنٹ ایک ایمپیئر ہوگی

پوٹینشل ڈفرینس

پوٹینشل ڈفرینس دو پوائنٹس کے درمیان موجود ایک ایسا الیکٹریکل پریشر ہوتا ہے جو ان پوائنٹس پر چارج کی مختلف مقداروں کی وجہ سے موجود ہوتا ہے یعنی اگر دو مختلف نقاط پر چارج رکھے جائیں تو ان دو نقاط کے درمیان پوٹینشل ڈیفرنس (پوٹینشل کا فرق) موجود ہوگا۔

وولٹ (Volt)

پوٹینشل ڈیفرنس کو ماپنے کیلئے وولٹ (Volt) کا یونٹ استعمال کیا جاتا ہے جسے (V) سے ظاہر کرتے ہیں وولٹ کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے۔

(1) دو نقاط کے درمیان پوٹینشل ڈیفرنس ایک وولٹ ہوگا اگر ایک کولمب چارج ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک جانے کیلئے ایک جاؤل (Joule) انرجی استعمال کرے مندرجہ بالا تعرف سے مندرجہ ذیل مساوات بنتی ہے۔

$$W = VQ$$

یہاں پر (W) سے مراد جاؤل میں ورک (V) سے مراد وولٹ (یا P.d) اور (Q) سے مراد چارج (کولمب میں) ہے

(2) دوسرے الفاظ میں وولٹ سے مراد دو نقاط کے درمیان ایسا دباؤ ہوتا ہے جس کے تحت الیکٹران کا بہاؤ ممکن ہوتا ہے۔

(3) اگر کسی رزسٹر میں ایک ایمپیئر متوازی پوٹینشل کا فرق ایک وولٹ ہوگا یاد رہے کہ چارج کا بہاؤ (Flow) پیدا کرنے کیلئے پوٹینشل ڈیفرنس کی ضرورت ہوتی ہے جو عموماً بیٹری وغیرہ سے حاصل کیا جاتا ہے

اوہم OHM

الیکٹرک سرکٹ میں رزسٹنس کو ماپنے کیلئے جو اکائی یا پیمانہ (Unit) رائج ہے اُسے اوہم کہتے ہیں یا کسی تار میں اگر وولٹ پریشر پر ایمپیئر کرنٹ گزرے تو تار کی مزاحمت ایک اوہم ہو گی جس آلے سے مزاحمت کو ماپا جاتا ہے اس کو اوہم میٹر کہتے ہیں

واٹ Watt

پاور کو ماپنے کیلئے جو اکائی یا پیمانہ استعمال کیا جاتا ہے واٹ Watt کہلاتا ہے اور اس کو (W) سے ظاہر کیا جاتا ہے یا کسی سرکٹ میں ایک وولٹ پر ایک ایمپیئر کرنٹ بہے تو پاور ایک واٹ کہلائے گی جس آلے سے پاور کو ماپا جاتا ہے اسے واٹ میٹر کہتے ہیں

الیکٹرک سرکٹ (Electric Circuit)

وہ راستہ جس میں بجلی ایک تار سے داخل ہو کر کسی برقی آلے میں سے گزرتے ہوئے دوسری تار سے واپس آجائے، الیکٹرک سرکٹ کہلاتا ہے۔ بجلی کے گزرنے کا راستہ درج ذیل حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- لوڈ

2- نیگیٹو تار

3- پازیٹو تار

4- سوئچ

الیکٹرک سرکٹ کی حالتیں

الیکٹرک سرکٹ کی مندرجہ ذیل تین حالتیں ہیں:

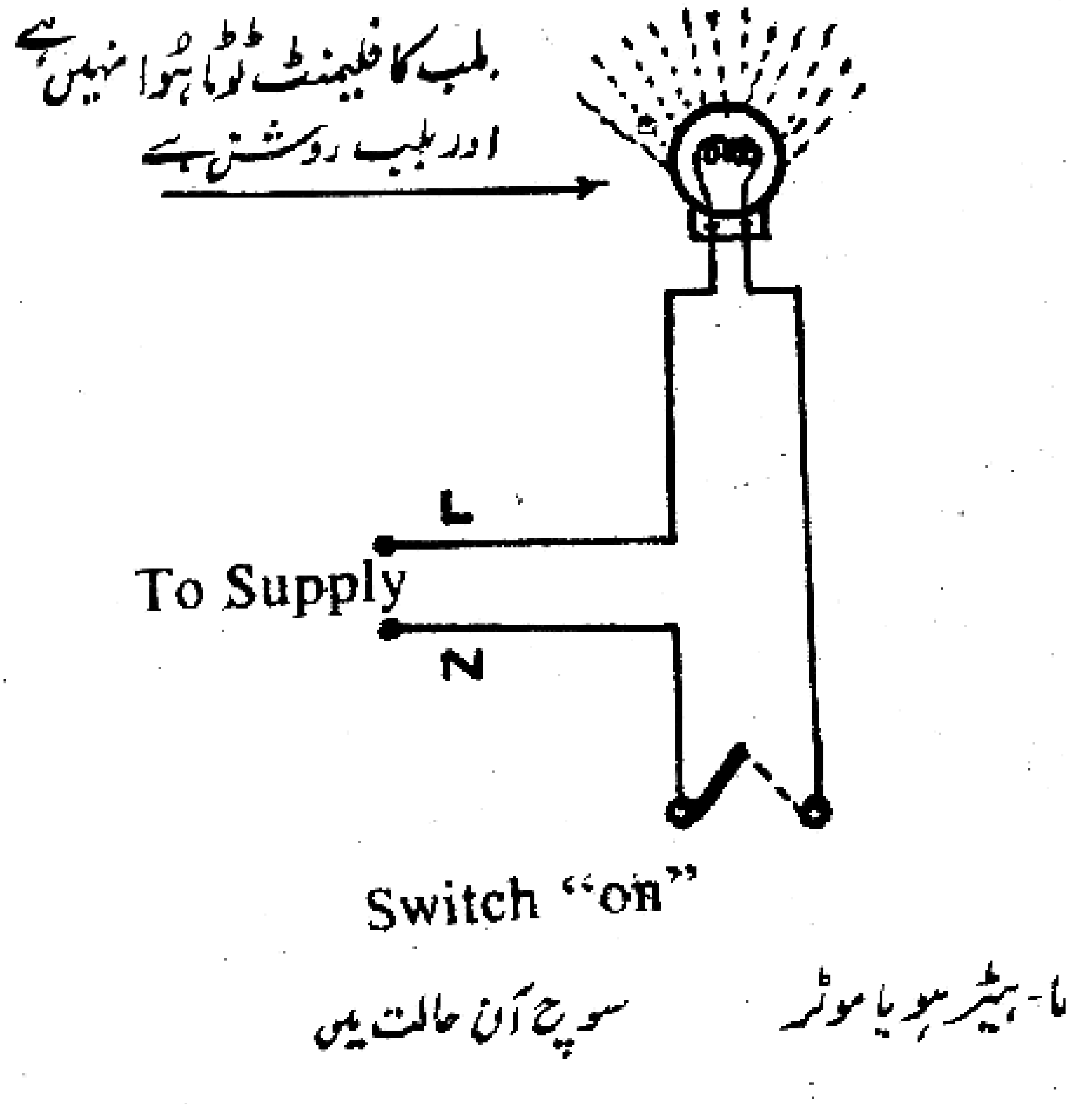
1- مکمل سرکٹ (Close Circuit)

2- نامکمل سرکٹ (Open Circuit)

3- شارٹ سرکٹ (Short Circuit)

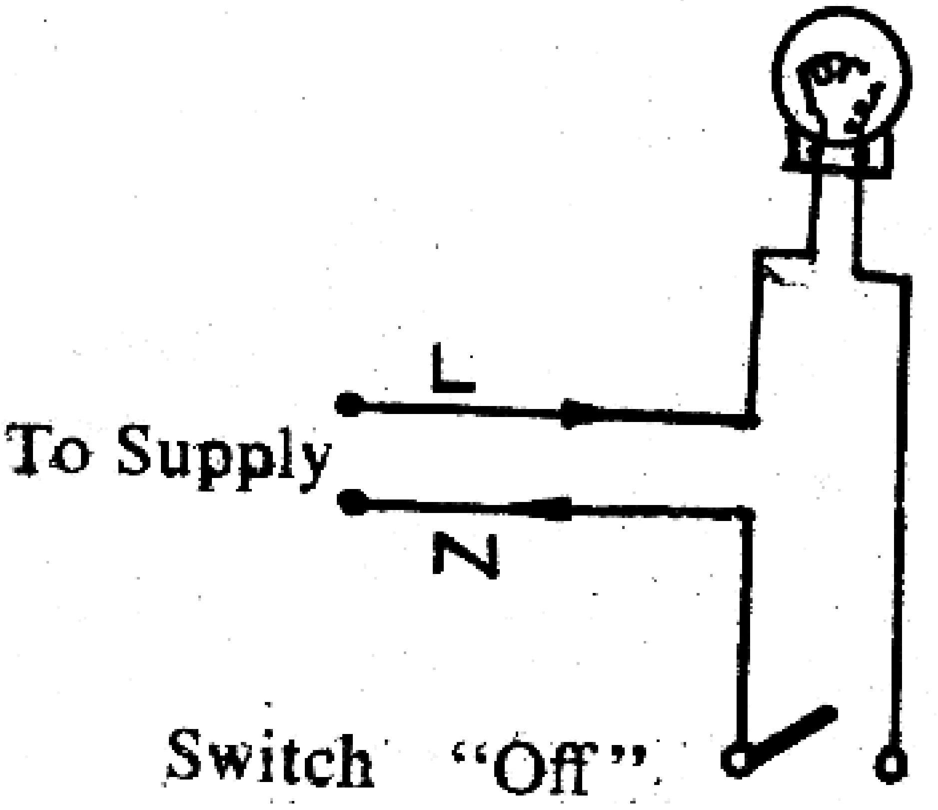
کلوز سرکٹ Close Circuit

کلوز سرکٹ سے مراد ہے (یعنی بند سرکٹ) کلوز سرکٹ اس سرکٹ کو بھی کہتے ہیں جس میں سرکٹ کی کوئی تار ٹوٹی ہوئی نہ ہو اور نہ ہی ہولڈر سے بلب علیحدہ ہو اور نہ ہی سوئچ آف آن ہو (یعنی سوئچ آن ہو) ظاہر ہے کہ سرکٹ ایک مکمل سرکٹ ہوگا اور کرنٹ پازیٹو تار کے ذریعے آئے گی اور برقی آلات کو چلا کر واپس چلی جائے گی اور آلہ کام کرنا شروع کر دیتا ہے یاد رہے کلوز سرکٹ کے بغیر آلہ کام نہیں کرے گا چاہیے بلب ہو یا پنکھا ہیٹر ہو یا موٹر وغیرہ اور اگر کلوز سرکٹ ہوگا تو آلہ بھی کام کرتا رہے گا۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ۔



اوپن سرکٹ Open Circuit

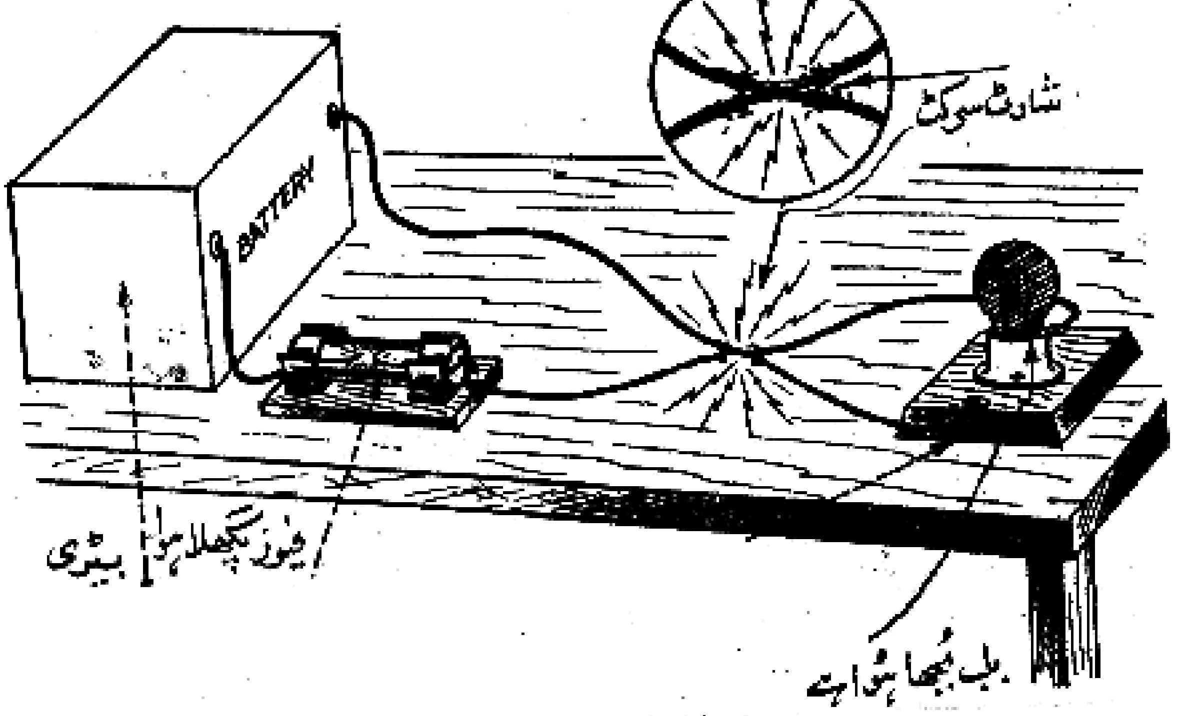
اوپن سرکٹ سے مراد نامکمل سرکٹ ہے (یعنی ٹوٹا ہوا سرکٹ) اوپن سرکٹ Open Circuit اس برقی دور کو کہتے ہیں جس میں سرکٹ کی دونوں تاروں میں کوئی ایک تار ٹوٹ گئی ہو یا ہولڈر میں سے بلب نکلا ہوا ہو یا سوئچ بند ہو ظاہر ہے کہ جب اوپن سرکٹ ہوگا تو وہ برقی دور کام نہیں کرے گا۔ اوپن سرکٹ کو دی گئی شکل سے ظاہر کیا گیا ہے۔



سوئچ آف حالت میں

شارٹ سرکٹ Short Circuit

شارٹ سرکٹ کا مطلب ہے چھوٹے سے چھوٹا راستہ۔ جب کرنٹ اپنے اصلی راستہ کو چھوڑ کر آلے سے پہلے ہی تاروں کے آپس میں ملنے پر واپس جنریٹر میں چلی جائے تو اس کو شارٹ سرکٹ کہتے ہیں۔ شارٹ سرکٹ وائرنگ بڑا نقصان دہ ہوتا ہے جس کا اگر تدارک نہ کیا جائے تو وائرنگ کو آگ لگ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے اس لیئے شارٹ سرکٹ سے پہلے بچنے کیلئے بڑی بڑی عمارتوں گھروں دوکانوں میں خودکار (Automatic) کٹ آوٹ اور سرکٹ بریکر (Circuit Breaker) جیسے آلات لگائے جاتے ہیں جو نقص پڑنے پر خود بخود وائرنگ کو سپلائی سے علیحدہ کر دیتے ہیں۔



پازیٹو یا مثبت Positive

بجلی کی سپلائی کیلئے جو پاور ہاؤس میں جنریٹر لگایا جاتا ہے اس جنریٹر کے دو ٹرمینل (Terminals) ہوتے ہیں ایک تار میں زیادہ سے زیادہ پریشر ہوتا ہے جس ٹرمینل میں پریشر کی مقدار زیادہ ہوگی وہ پازیٹو کہلائے گا یا مثبت ٹرمینل کہلائے گا اور جس ٹرمینل میں کم پریشر ہوگا یا نہ ہو وہ نگیٹو یا منفی کہلائے گا۔

نیگیٹو یا منفی Negative

جنریٹر کے دو ٹرمینل میں جو ٹرمینل کم پریشر کا حامل ہوگا یا جس ٹرمینل میں پریشر نہ ہوگا اسے نیگٹو یا منفی کہتے ہیں اور یہ (-) نشان سے پہچانا جاتا ہے۔

طاقت Power

کسی جسم کے کام کرنے کی شرح کو طاقت یا پاور کہتے ہیں کسی برقی سرکٹ میں یہ کرنٹ اور وولٹیج کے حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے اور اس کو (P) سے ظاہر کرتے ہیں

بجلی Electricity

ایسی غیر مرئی قوت (نظر نہ آنے والی قوت) جو کسی مادی شے میں حرارت روشنی یا حرکت پیدا کرنے کیا صلاحیت رکھتی ہو، بجلی کہلاتی ہے اس کی مندرجہ ذیل دو قسمیں ہیں

اے سی Alternating Current

ایسی کرنٹ جو لمحہ بہ لمحہ اپنی مت تبدیل کرے اے۔سی سپلائی کہتے ہیں یہ نیگیٹو سے پازیٹو اور پازیٹو سے نیگیٹو کی سمت چلتی ہے

ڈی سی Direct Current

ایسی کرنٹ جو اپنی قوت اور سمت تبدیل نہ کرے بلکہ ایک ہی سمت میں چلے اسے ڈی سی D.C یا ڈائریکٹ کرنٹ کہتے ہیں یعنی یہ کرنٹ ایک ہی سمت میں چلتی ہے

مین سرکٹ Main Circuit

انرجی میٹر سے لے کر مین سوئچ تک لگائی گئی تاروں کو مین سرکٹ کہتے ہیں

سب سرکٹ Sub Circuit

مین سوئچ سے لے کر ڈسٹری بیوشن بورڈ تک سرکٹ کو سب سرکٹ کہتے ہیں

برانچ سرکٹ Branch Circuit

چھوٹے بورڈ سے لے کر آلات تک جو تاریں استعمال ہوتی ہیں اسے برانچ سرکٹ کہتے ہیں

کلوواٹ Kilo Watt

کسی جنریٹر یا ٹرانسفارمر کی پاور کا اندازہ لگانے کیلئے جو پیمانہ یا اکائی استعمال کی جاتی ہے اسے کلوواٹ کہتے ہیں ایک کلوواٹ 1000واٹ کے برابر ہوتا ہے

ہارس پاور Horse Power

مکینیکل پاور کی اکائی کو ھارس پاور کہتے ہیں اسے HP سے ظاہر کرتے ہیں ایک ھارس پاور 746واٹ کے برابر ہوتا ہے

فیوز Fuse

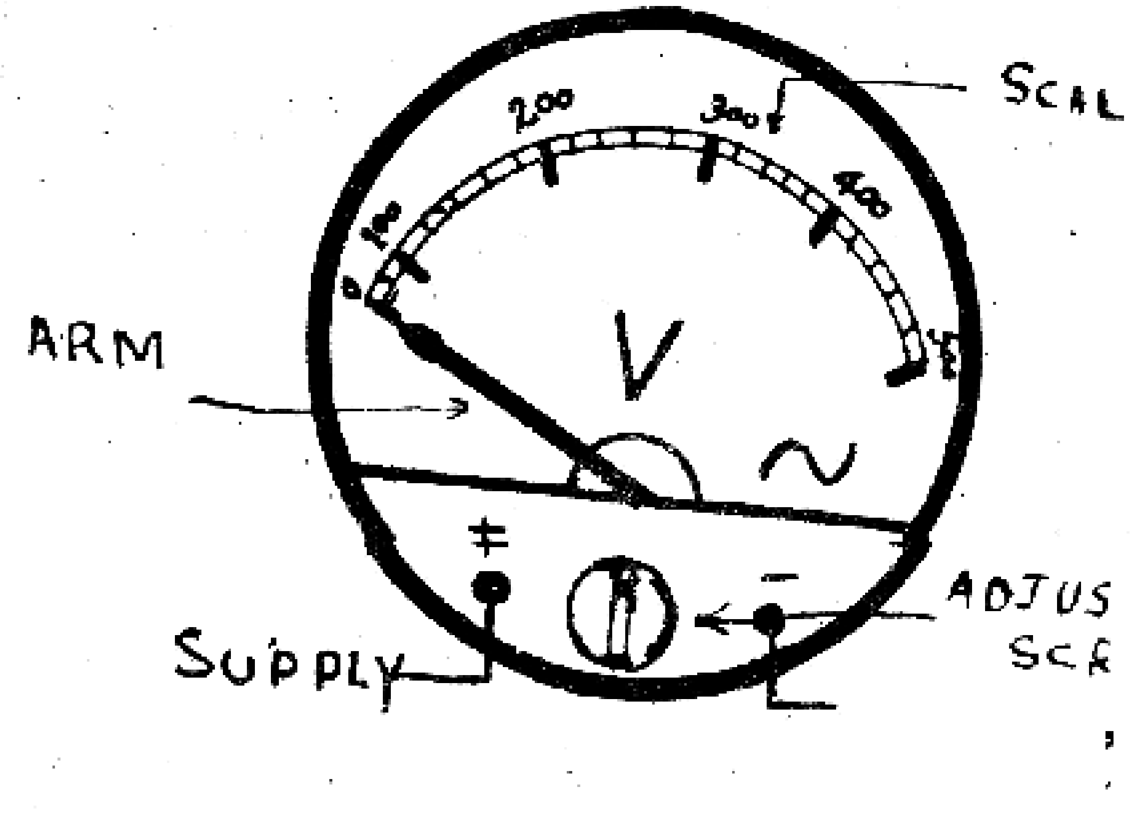
کسی بھی سرکٹ میں آلات کی حفاظت کیلئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اسے فیوز کہتے ہیں یہ سرکٹ میں ہمیشہ آلے سے پہلے لگایا جاتا ہے فیوز سرکٹ میں کمزور ترین آلہ ہوتا ہے

برقی نظام میں استعمال ہونیوالے میٹر

1۔وولٹ میٹر	2۔ایمپئیر میٹر	3۔واٹ میٹر
4۔ AVO ایومیٹر	5۔ٹانگز ٹسٹر	6۔انرجی میٹر
7۔پاروفیکٹر میٹر	8۔فریکوئنسی میٹر	9۔ٹیگو میٹر

1۔وولٹ میٹر

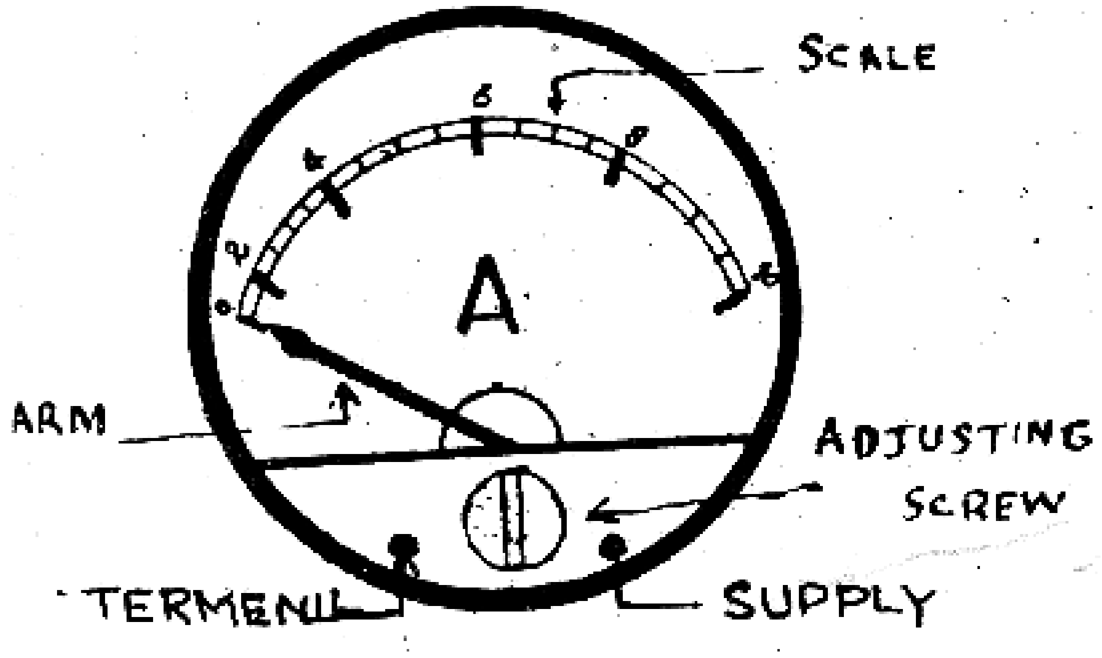
یہ میٹر گول یا مستطیل شکل کا بنا ہوتا ہے۔اور مختلف رینج کے بنے ہوتے ہیں۔اس میٹر کی مدد سے دو تاروں کے درمیان برقی دباؤ کا فرق ماپا جاتا ہے۔یعنی اس میٹر کے ذریعے سرکٹ سپلائی وولٹیج چیک کئے جاتے ہیں۔اس میٹر کو ہمیشہ کسی بھی سرکٹ کے متوازی (پیرالل) کنکشن میں جوڑا جاتا ہے۔جیسا کہ سرکٹ سے ظاہر ہے



2۔ایمپئیر میٹر

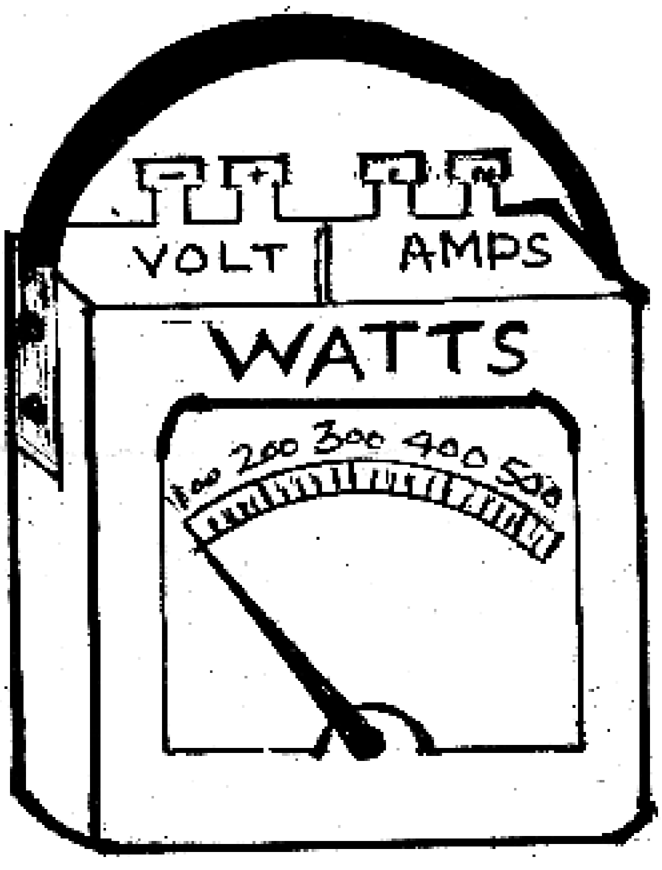
یہ میٹر گول یا مستطیل شکل میں بنایا جاتا ہے۔اس میٹر کی مدد سے کسی بھی آلے یا پورے سرکٹ کی کرنٹ ماپی

جاتی ہے اس میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے سیریز میں لگایا جاتا ہے یہ میٹر بھی مختلف رینج کے بنے ہوتے ہیں اور انہیں سرکٹ کے مطابق استعمال کیا جاتا ہے



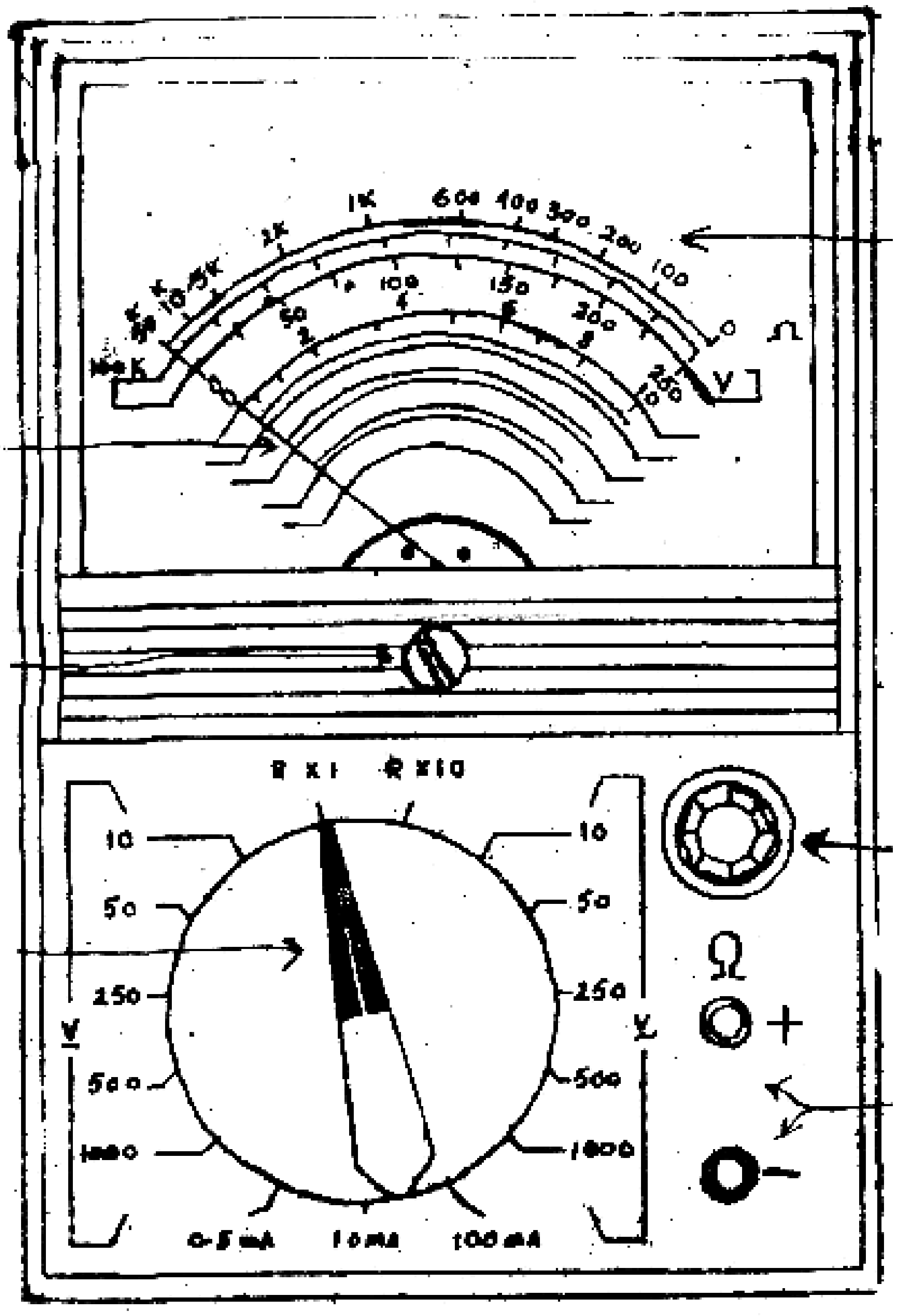
3۔واٹ میٹر

یہ میٹر وولٹ میٹر اور ایمپیئر میٹر کا مجموعہ ہوتا ہے اس میٹر کو پاور معلوم کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے اس میٹر کے اندر دو کوائل ہوتے ہیں جن میں سے دو ٹرمینل کو متوازی میں اور دوسرے دو کو کسی آلے کیساتھ سیریز میں جوڑ دیا جاتا ہے جب میٹر کو سپلائی فراہم کی جاتی ہے تو میٹر کی سوئی فوراً آگے کی طرف حرکت کرتی ہے اور جس سکیل پر یہ سوئی رک جائے وہی اس آلے کی پاور ہوتی ہے۔



4۔ ایومیٹر

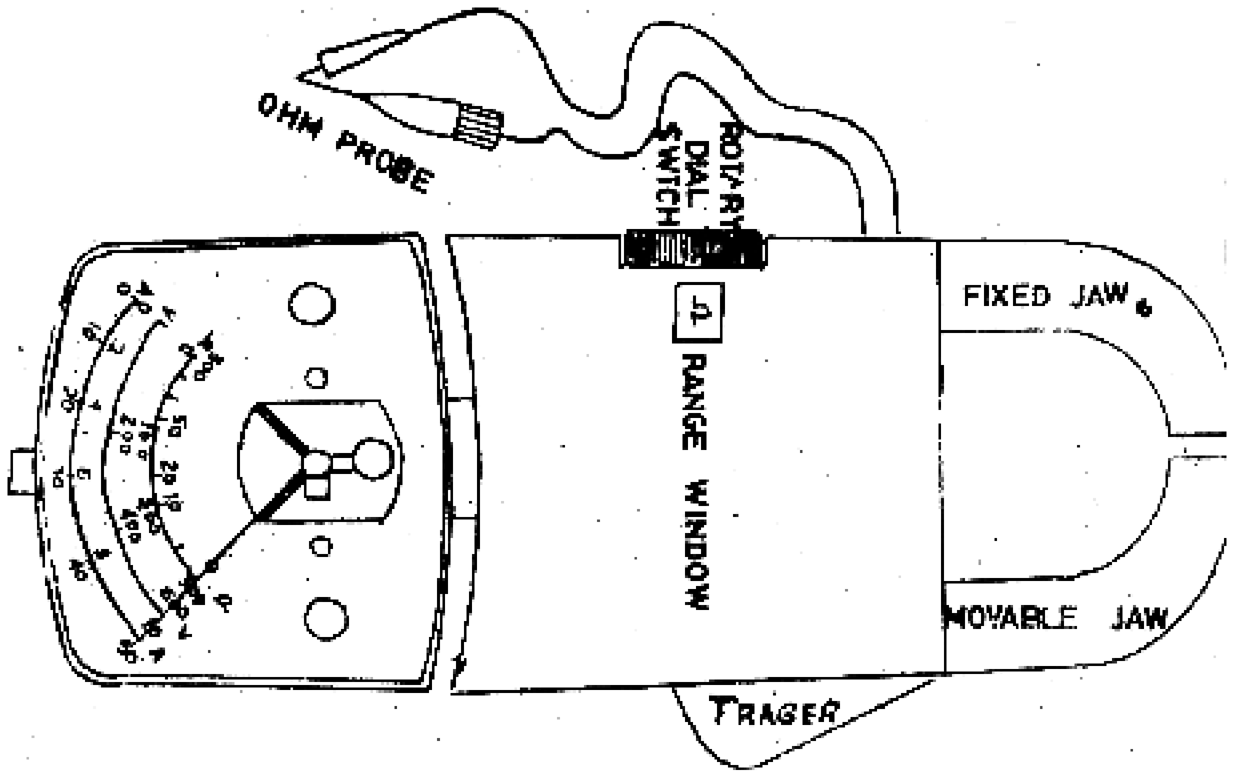
اس میٹر کی مدد سے اے سی سرکٹ کے وولٹ اور ڈی سی وولٹ مزاحمت اور ایمپیئر چیک کیے جاتے ہیں۔لیکن اس میٹر کا زیادہ تر استعمال ریڈیو اور ٹیلی ویژن میں بہت زیادہ کیا جاتا ہے لیکن الیکٹریشن کے کام میں اسکا استعمال سرکٹ کو چیک کرنا ہے یا کسی بھی الیکٹرک مشین کے اندرونی سرکٹ کو مکمل یا نامکمل یا شارٹ سرکٹ کو بھی چیک کیا جاتا ہے تا کہ اس کے ذریعے پتہ چل سکے کہ موٹر خراب تو نہیں ہے بجلی کی استری وغیرہ بھی اس میٹر کے ذریعے چیک کر سکتے ہیں



5۔ ٹانگزٹسٹر یا کلپ آن میٹر

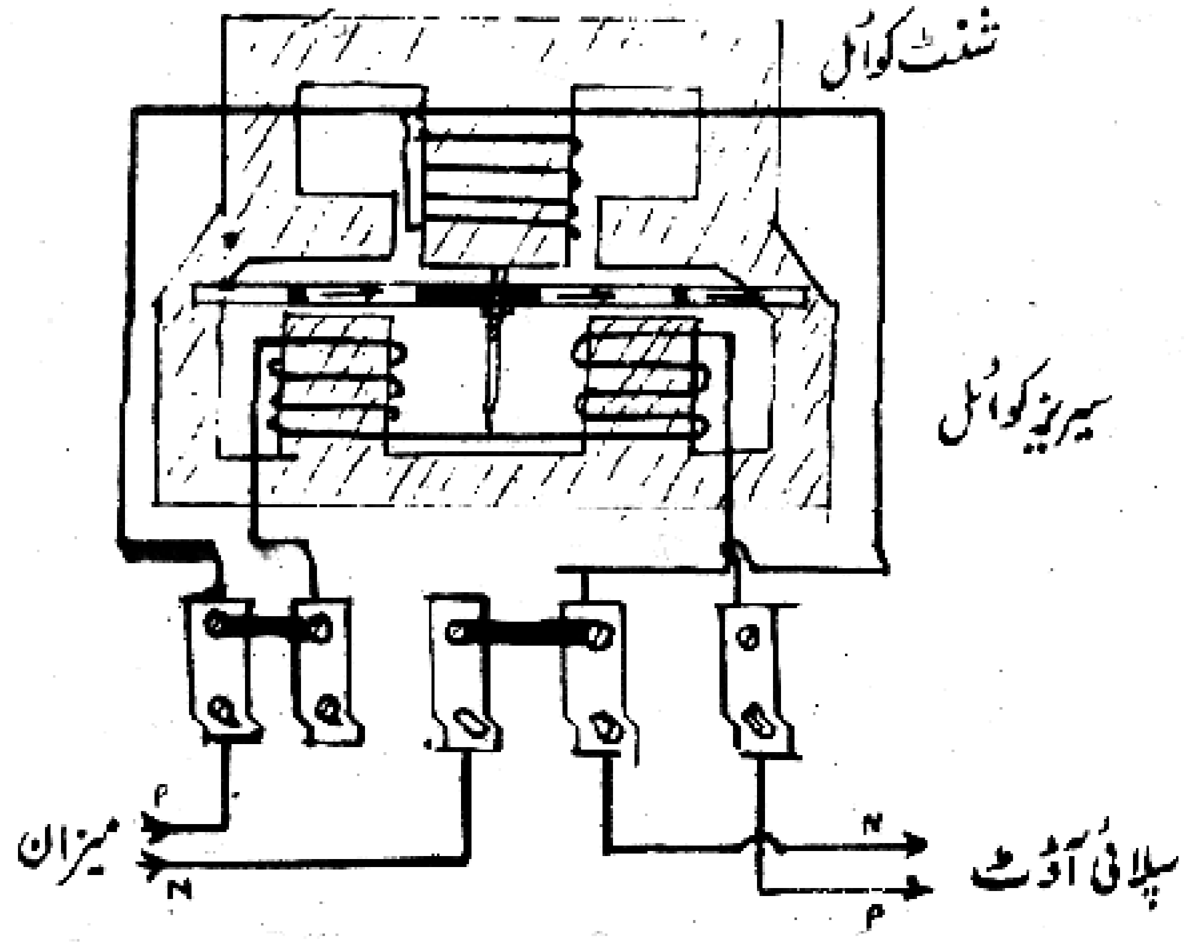
یہ وولٹ میٹر ، ایمپئر میٹر اور ایومیٹر کا مجموعہ ہے۔اس میٹر کے ذریعے برقی آلات کے ایمپئر وولٹ اور

مزاحمت دیکھی جاسکتی ہے یہ میٹر بھی مختلف شکل کے بنے ہوئے ہیں ۔ جب کسی آلے کی کرنٹ معلوم کرنی ہوتو تار کاٹنے یا اس سے انسولیشن اتارنے کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ دونوں تاروں میں سے کسی بھی ایک تار کو میٹر کے ٹرگر کو دبا کر اس کے منہ کو کھول دیا جاتا ہے ۔ کیونکہ اسکا ایک جبڑا ساکن جب کہ دوسرا متحرک ہوتا ہے۔ اسکے اندر تار کو داخل کر کے ٹرگر کو چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اسطرح کرنے سے میٹر کی سوئی فوراً حرکت کرتی ہے۔ اور جس سکیل پر رک جائے اسے نوٹ کرلیا جاتا ہے۔ وہی اس سرکٹ کی کرنٹ کا بہاؤ ہو گا۔ اسی طرح اگر وولٹ یا مزاحمت چیک کرنے ہوں تو اس میٹر پر لگی ہوئی روٹری ناب کو گھما کر رینج ونڈو میں وولٹ یا مزاحمت کی رینج پر چیک کرنے کیلئے ایک علیحدہ اوہم پرابز ہو جاتی ہے ۔ جو صرف اور صرف مزاحمت کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ جبکہ وولٹ کیلئے دو پرابز علیحدہ ہوتی ہیں جو وولٹ کیلئے استعمال کی جاتی ہیں ۔ اس میٹر کو کلپ آن میٹر بھی کہتے ہیں ۔



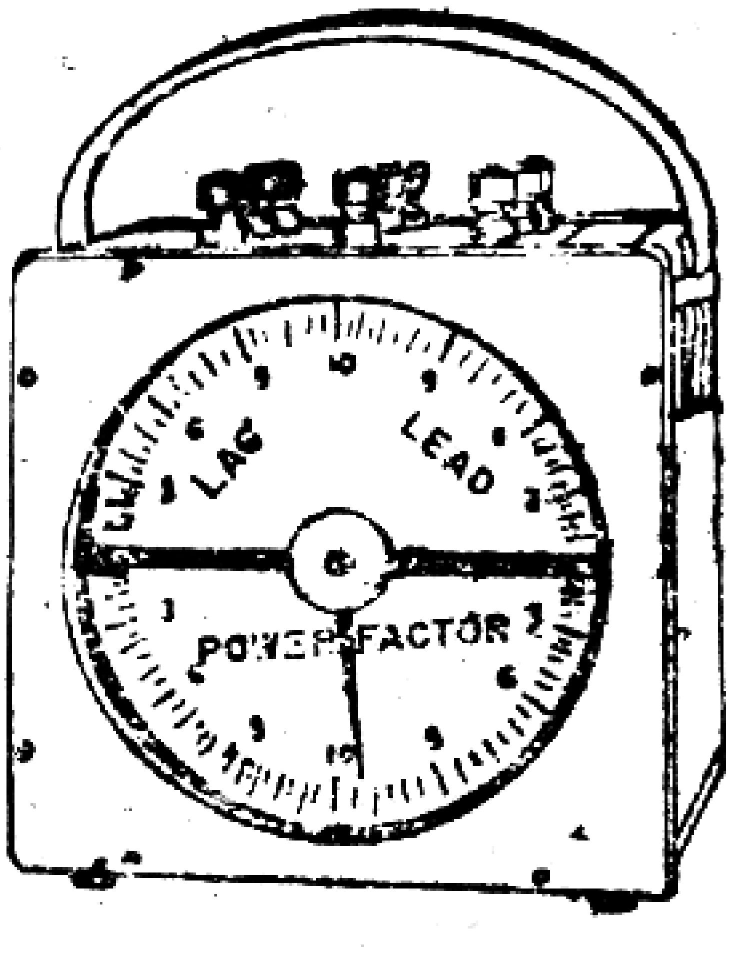
6۔ انرجی میٹر

اس میٹر کو کلو واٹ آور میٹر بھی کہتے ہیں یہ میٹر گھریلو وائرنگ میں خرچ ہونے والی توانائی کو معلوم کرنے کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں یہ میٹر بالکل واٹ میٹر کی طرح کام کرتا ہے اس کے چار ٹرمینل ہوتے ہیں اور اس کے اندر دو کوائل ہوتے ہیں ان میں سے ایک کوائل کو متوازی کنکشن میں اور دوسرے کو سیریز میں جوڑا جاتا ہے یہ میٹر سنگل فیز اور تھری فیز سپلائی کیلئے علیحدہ علیحدہ بنائے جاتے ہیں



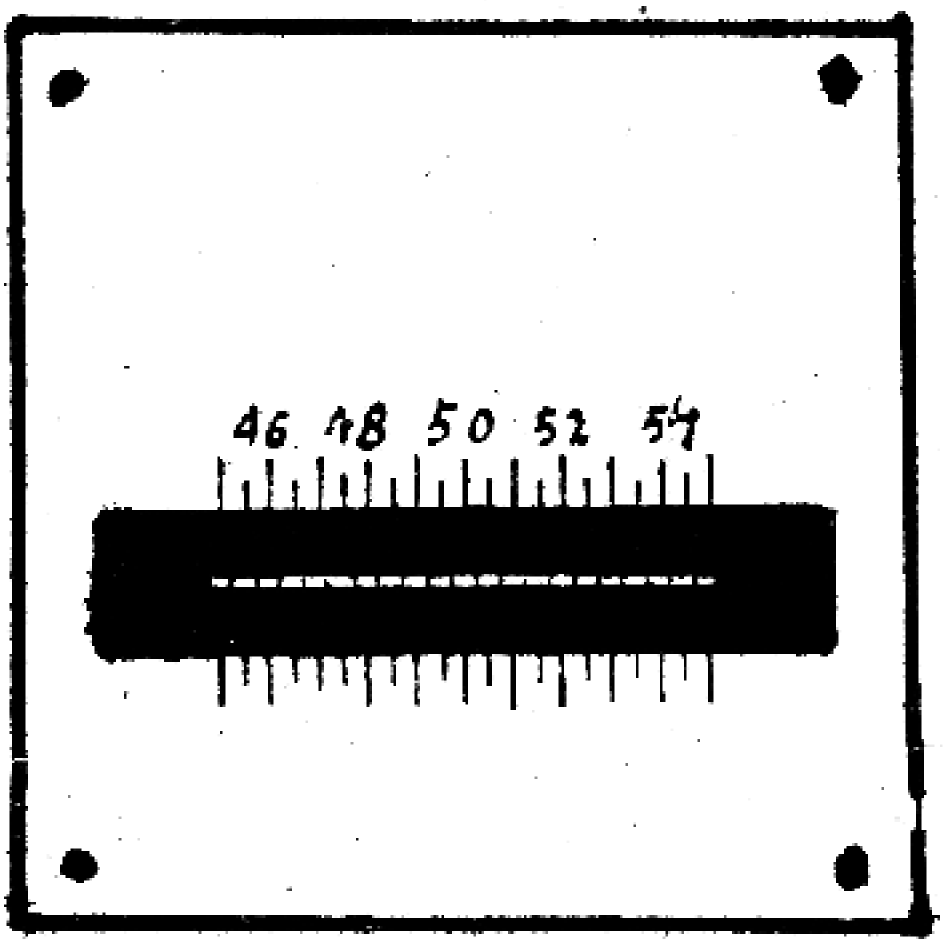
7۔ پاور فیکٹر میٹر

اس میٹر کی مدد سے کسی سرکٹ کا پاور فیکٹر معلوم کیا جاتا ہے اس میٹر کے بھی ٹرمینل واٹ میٹر کی طرح چار ہوتے ہیں اور اس کے اندر دو کوائل ہوتے ہیں جس کے کنکشن بالکل واٹ میٹر کی طرح کیے جاتے ہیں دو ٹرمینل متوازی میں اور دو ہی ٹرمینل سیریز میں لگا کر جوڑا جاتا ہے اس پر ریڈنگ کیلئے اسطرح سوئی لگائی جاتی ہے جو کہ پاور فیکٹر کی لیڈ اور لیگ کو ظاہر کرتی ہے



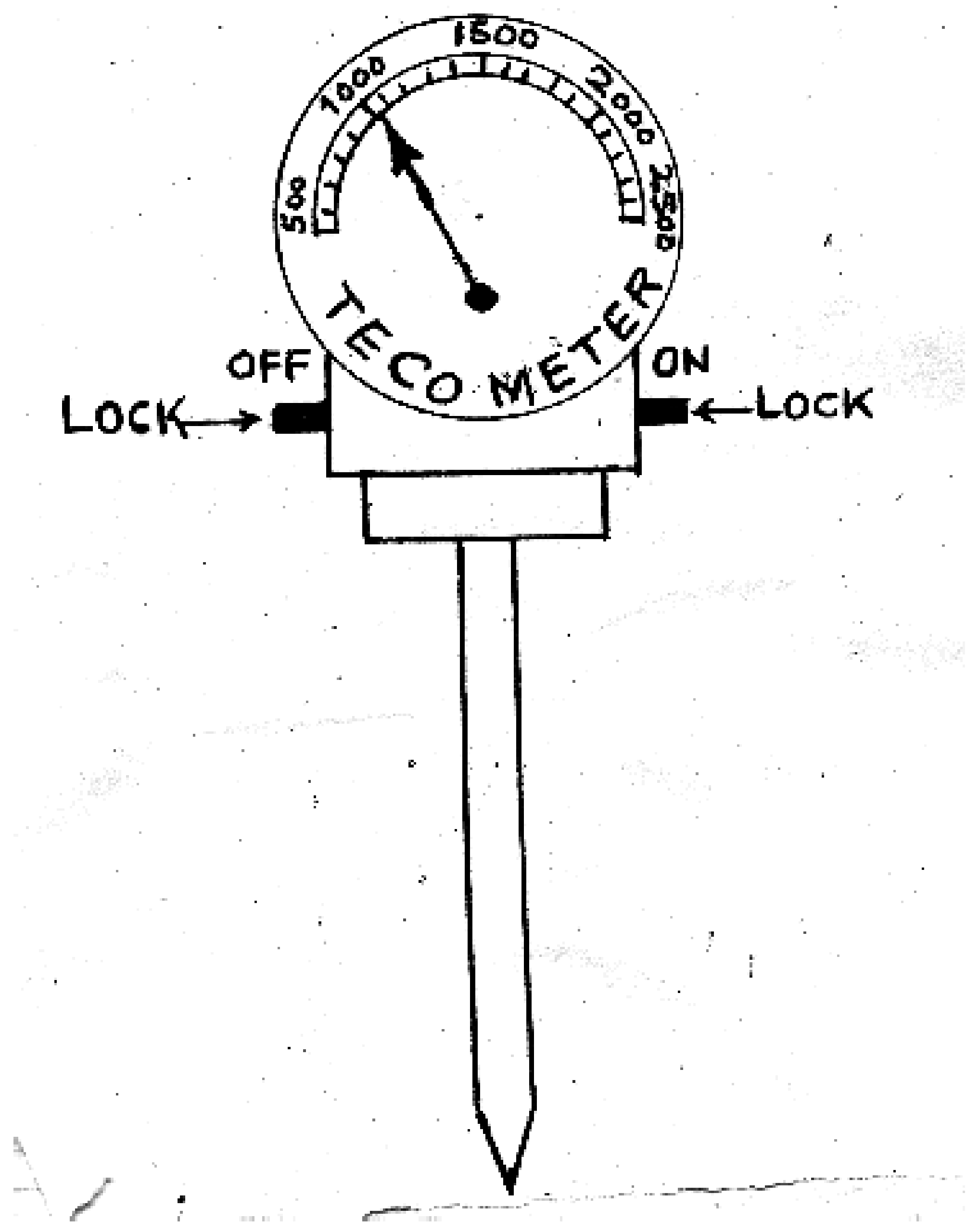
8۔فریکونسی میٹر

یہ اے سی سپلائی کی فریکونسی ناپنے کیلئے لگایا جاتا ہے یہ وولٹ میٹر کی طرح کسی سرکٹ کے اندر متوازی (پیرلل)کنکشن میں لگایا جاتا ہے بناوٹ کے لحاظ سے اس میٹر کی دو اقسام ہیں ایک میٹر میں سوئی لگی ہوتی ہے جو سکیل پر حرکت کرتی ہے جس ہندسہ پر یہ سوئی کھڑی ہو جائے وہ مطلوبہ ریڈنگ ہوتی ہے جبکہ دوسری قسم کے میٹر میں پتریاں لگی ہوئی ہیں جن پر ہندسے لگے ہوئے ہوتے ہیں جو کہ فریکونسی کو ظاہر کرتے ہیں جب میٹر کو متوازی میں جوڑ کر سپلائی دی جاتی ہے تو میٹر میں لگی ہوئی پتریاں تھرتھرانا شروع کر دیتی ہیں اس دوران جو پتریاں سب سے اونچی ہوتی ہیں انکے سامنے لکھے ہوئے ہندسے پڑھ لئے جاتے ہیں وہی مطلوبہ فریکونسی ہوتی ہے



9۔ٹیکومیٹر

یہ میٹر موٹروں یا پنکھوں کی رفتار فی منٹ معلوم کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے اس میٹر میں ایک ڈائل لگا ہوتا ہے جس پر ہندسے لکھے ہوتے ہیں انکے درمیان ایک سوئی ہوتی ہے میٹر کے ایک طرف باریک سی سلاخ لگی ہوتی ہے جیسے کسی بھی گھومنے والی چیز کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے تو ڈائل پر لگی ہوئی سوئی بھی حرکت کرنا شروع کر دیتی ہے ایک منٹ مکمل ہونے پر اس میٹر کو اس گھومنے والے حصہ سے علیحدہ کرنے سے پہلے اس ریڈنگ کو نوٹ کر لیا جاتا ہے وہ اس مشین کی رفتار ہوتی ہے



تار اور کیبل

ہر ایک چیز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پر لے جانے کیلئے کوئی نہ کوئی نظام ہوتا ہے اسی طرح برقی رو کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پر منتقل کرنے کیلئے اور اس کے انتقال، تقسیم کیلئے تار یا کیبل کی ضرورت ہوتی ہے

تار

تار کا مفہوم ایسے کنڈکٹر کا ہے جس پر کئی قسم کا انسولیشن یا حفاظتی خول نہ چڑھا ہوا ہو مثلاً اوور ہیڈ لائن کی تار یعنی ننگے کنڈکٹر کو تار کہتے ہیں جو مختلف سائز کے ہوتے ہیں مثلاً 18 SWG,20 SWG,25SWG یا رسے کی تار وغیرہ

کیبل

کیبل سے مراد ایک یا ایک سے زیادہ کنڈکٹروں کا مجموعہ ہے جس پر حفاظتی خول یا انسولیشن چڑھا ہوا ہو اس کو کیبل کہتے ہیں یعنی ان پر پلاسٹک وغیرہ کی انسولیشن چڑھائی گئی ہو مثلاً "1/0.044"3/0.029",0.029/0.

کیبل کے حصے

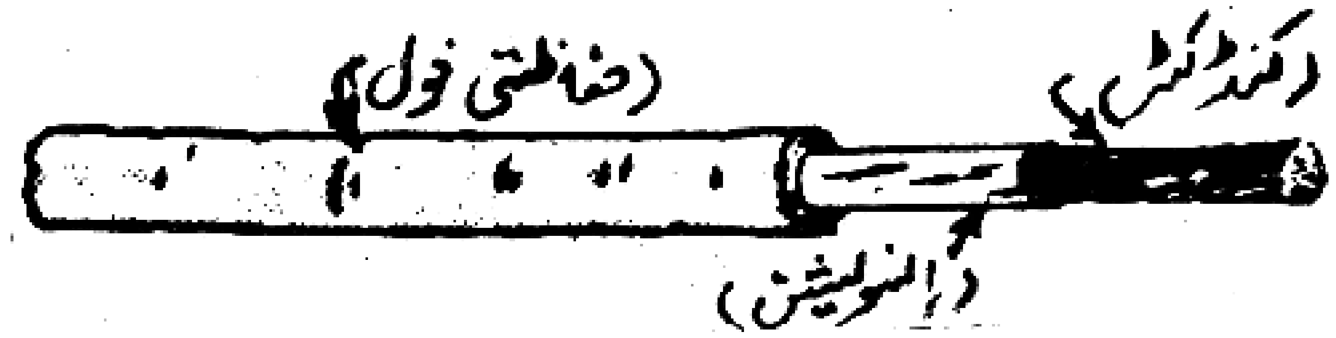
کیبل کے مندرجہ ذیل دو حصے ہوتے ہیں

1۔ انسولیشن یا حفاظتی خول

2۔ کنڈکٹر یا دھات

انسولیشن

ایسا میٹریل جس کو کنڈکٹر یا بطور حاجز یا غیر موصل کے لئے استعمال کیا جائے انسولیشن کہلاتا ہے



کنڈکٹر

کنڈکٹر سے مراد وہ دھات کی تار ہے جو انسولیشن کے اندر ہوتی ہے اور جس میں سے برقی رو گزرتی ہے۔

کیبل کی اقسام

کیبل کو مندرجہ ذیل دو طرح سے تقسیم کیا گیا ہے

1۔ کور کے لحاظ سے کیبل کی اقسام

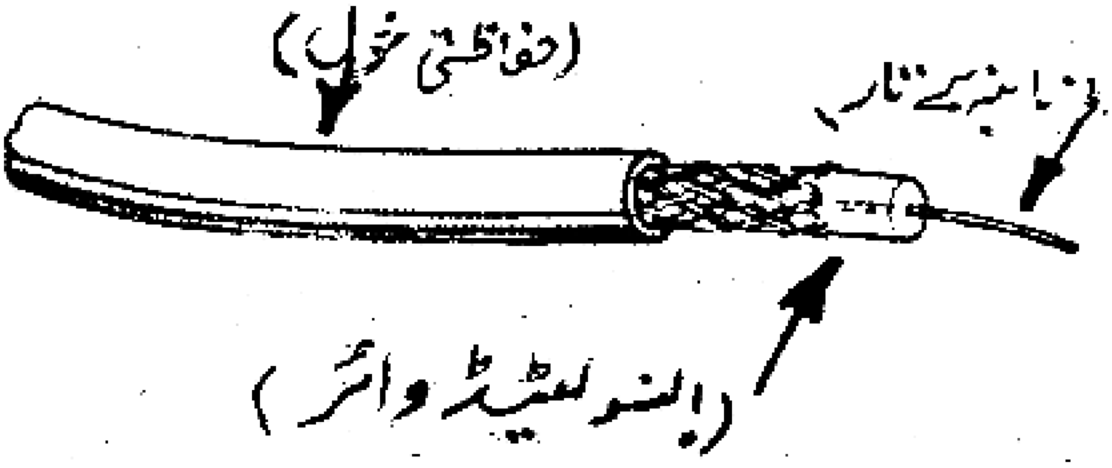
2۔ انسولیشن کے لحاظ سے کیبل کی اقسام

کور کے لحاظ سے کیبل کی اقسام

1۔ سنگل کور کیبل

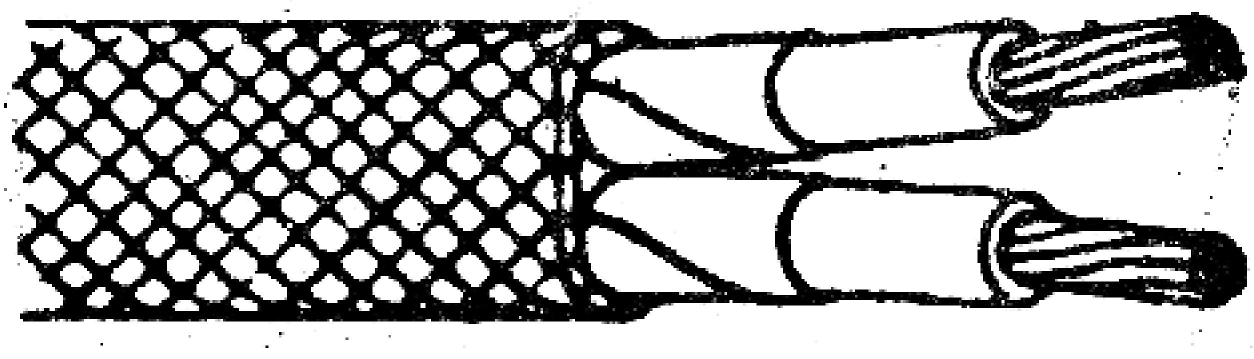
اگر کسی خول یا انسولیشن چاہے پی وی سی یا وی آئی آر ہو اس کے اندر کنڈکٹر کی تعداد ایک ہو، خواہ تاریں کتنی ہی

کیوں نہ ہوں، اسے سنگل کور کیبل کہتے ہیں



2۔ٹو کور کیبل

اگر کسی حفاظتی خول میں دو مکمل انسولیٹڈ کیبلز ہوں تو اسے ٹو کور یا ٹوئن کور کیبل کہتے ہیں اور ان میں سے ایک کو پازیٹو اور دوسری کو بطور نیوٹرل استعمال کیا جا سکتا ہے

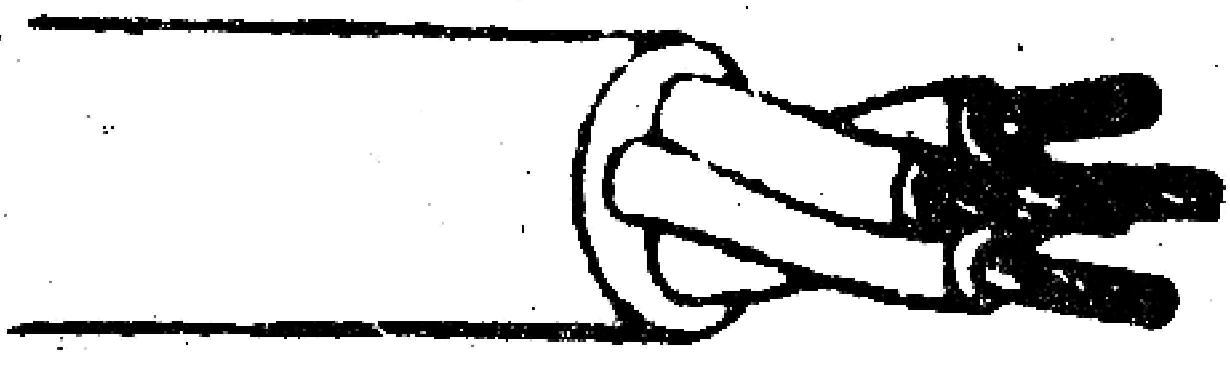


3۔تھری کور کیبل

ایسا حفاظتی خول جس کے اندر تین علیحدہ علیحدہ مکمل انسولیشن والے کیبل موجود ہوں اسے تھری کور کیبل کہتے ہیں اس کیبل کو تھری فیز کیبل کہتے ہیں ایک تار نیوٹرل، ایک تار فیز اور ایک تار ارتھ کیلئے استعمال کی جاتی ہے اس میں فیز کو سرخ اور نیوٹرل کو سیاہ اور ارتھ کو سفید یا سبز رنگ سے استعمال کیا جاتا ہے

4۔فور کور کیبل

ایسا حفاظتی خول جس کے اندر چار علیحدہ علیحدہ مکمل انسولیشن والے کیبل بند ہوں اسے فور کور کیبل کہتے ہیں یہ کیبل ایسی جگہوں پر استعمال ہوتے ہیں جہاں پر تھری فیز کیساتھ نیوٹرل کی بھی ضرورت ہوتی ہے



انسولیشن کے لحاظ سے کیبل کی اقسام

انسولیشن کے لحاظ سے کیبل کی مندرجہ زیل اقسام ہیں

1۔ ولکنائزڈ ربڑ انسولیشن کیبل

2۔ پی وی سی انسولیشن کیبل

3۔ امپریگنیٹڈ پیپر انسولیشن کیبل

4۔ وارنش کیمبرک انسولیشن کیبل

5۔ منرل انسولیشن کیبل

6۔ آرمرڈ انسولیشن کیبل

7۔ ٹف ربڑ شتھیڈ کیبل

8۔ کیب ٹائر شتھیڈ کیبل

9۔ لیڈ شتھیڈ کیبل

10۔ واٹر پروف کیبل

1۔ ولکنائزڈ ربڑ انسولیشن کیبل یا وی۔آئی۔آر کیبل

ایسے کیبلز جن پر ولکنائزڈ ربڑ کو بطور انسولیشن استعمال کیا جائے اسے وی۔آر۔آئی کیبل کہتے ہیں چونکہ تانبے کے کنڈکٹر کے تاروں کو گندھک کے کیمیائی عمل کا امکان رہتا ہے اس لئے تانبے کے تاروں کو قلعی کردیا جاتا ہے تاکہ تاروں پر کاپر سلفیٹ کی تہہ نہ جم جائے کیونکہ یہ برقی رو کے راستے میں بہت زیادہ مزاحمت پیدا کرتا ہے جس سے تاروں میں زیادہ وولٹیج ڈراپ ہوسکتے ہیں اس کیبل کو تیل اور تیزابی اثرات جلد خراب کردیتے ہیں ان کیبلز کو اگر آگ لگ جائے تو یہ جلدی نہیں بجھتی کیونکہ اس کے ربڑ میں آتش گیر مادہ ہوتا ہے یہ کیبل 110 سے 130 فارن ہائیٹ تک درجہ حرارت برداشت کرسکتی ہے آج کل اس کیبل کا استعمال بہت محدود ہے کیبل میں سب سے نیچے تانبے کے قلعی شدہ تار ہوتے ہیں اس کے اوپر گندھک ملے ربڑ کی انسولیشن چڑھی ہوتی ہے اور اس کے اوپر سوتی دھاگے کی تار گوندی جاتی ہے

2۔ پی۔وی۔سی انسولیشن کیبل

پی۔وی۔سی انسولیشن کیبل سے مراد پولی ونائل کلورائڈ ہے جو ایک تھرمو پلاسٹک کی قسم ہے اس کو گرم کرکے تانبے کے کنڈکٹر کے اوپر بطور انسولیشن چڑھا دیا جاتا ہے۔ایسے انسولیشن والی کیبل ،تیل ،نمی ،پانی ،تیزاب ،الکحل، کے اثرات سے بے اثر ہوتی ہے۔اس کو 113 فارن ہائیٹ تک استعمال کیا جاتا ہے۔اگر اس کا درجہ بڑھ جائے تو اس کی انسولیشن چیخ جاتی ہے۔اور اگر شارٹ سرکٹ جیسے نقائص کی وجہ سے آگ لگ جاتی ہے۔اس طرح سے لگنے والی آگ پھیلتی نہیں ہے۔انہی وجوہات کی بناء پر آج کل یہی کیبل ہوتی ہے۔

3۔ امپریگنیٹیڈ انسولیشن کیبل

ایسے کیبلز جن پر امپریگنیٹیڈ پیپر کی انسولیشن چڑھی ہوئی ہو۔اسے آئی پی آئی کیبل کہتے ہیں اس پر ایک مخصوص موٹائی والے امپریگنیٹیڈ پیپر کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔یہ زمین دوز برقی آلات اور بلڈنگوں کے درمیان برقی

کنکشن اور برقی رو کی ترسیل کیلئے استعمال میں لائی جاتی ہے۔ یہ کیبلز 150 فارن ہائیٹ تک کام کرسکتی ہے۔

4۔وارنش کیمبرک انسولیشن کیبل۔

ایسے کیبلز جن میں تانبے کے کنڈکٹرز کے اوپر کیمبرک وارنش یا کسی دوسرے انسولیٹنگ مرکب کی تہہ چڑھائی گئی ہو۔کیمبرک وارنش انسولیشن کیبل کہلاتی ہے۔یہ کیبلز پاور اسٹیشنوں پر مشینوں کے اندرونی کنکشن کیلئے استعمال کئے جاتے ہیں۔

5۔منرل انسولیشن کیبل

منرل انسولیشن ایسی کیبلز پر چڑھائی جاتی ہے۔جن پر میگنشیم آکسائیڈ اوراس پر تانبے کا حفاظتی خول بطور انسولیشن استعمال کیا گیا ہوتا ہے۔ایسے انسولیشن والے کیبلز بھاپ پانی آگ سے بالکل محفوظ رہتے ہیں یہ بلند درجہ حرارت برداشت کرسکتے ہیں۔اسلیے ان کو بہت زیادہ کرنٹ کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔

6۔آرمرڈ انسولیشن کیبل

آرمرڈ کیبل سے مراد ایسی کیبل ہے جس پر لوہے کی پتری کو بطور انسولشین چڑھایا جاتا ہے اوراسے زمین دوز برقی کنکشن کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس کیبل میں کنڈکٹر کے اوپر ربڑ انسولیشن ٹیپ پٹ سن کے خول اور لوہے کی پتری اورسب سے اوپر واٹر پروف بریڈنگ کی جاتی ہے۔اس کی انسولیشن نہایت مضبوط ہوتی ہے یہ کیبل زیادہ تر ٹیلیفون کی زمین دوز لائنوں کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔

7۔ٹف ربڑ شیتھڈ انسولیشن کیبل

ایسے کیبلز جن کے کنڈکٹر پر سخت ربڑ کو بطور حفاظتی خول استعمال کیا جائے۔اس کو ٹی آر ایس کیبلز کہتے ہیں یہ میکانی طور پر وی، آئی آر کیبلز سے زیادہ محفوظ ہوتے ہیں اور عموماً دو یا دو سے زیادہ تعداد میں چپٹے بچھا کر خول میں بند کیئے جاتے ہیں۔

8۔ کیب ٹائر شیتھڈ انسولیشن کیبل

جب کسی تانبے کے کنڈکٹر پر سخت ربڑ کی انسولیشن چڑھائی جائے تو ایسی کیبل کو سی ٹی ایس کیبل کہتے ہیں ۔کیب دراصل پرانے زمانے میں استعمال ہونے والی گھوڑا گاڑی ہوتی تھی ۔جن کے ٹائر انتہائی سخت ہوتے تھے ۔ اسی نسبت سے اسے کیب ٹائر شیتھڈ کیبل کہتے ہیں ۔

9۔ لیڈ شیتھڈ انسولیشن کیبل

ایسے وی، آئی، آر، کیبلز جن پر سیسے کا حفاظتی غلاف چڑھا کر محفوظ کیا جائے انہیں لیڈ شیتھڈ کہتے ہیں ۔لیڈ دراصل سرمہ سکہ اور قلعی کا بھرت ہوتا ہے ۔لیڈ کی وجہ سے کیبل پانی اور گلنے سے محفوظ رہتی ہے ۔اس کیبل کے اندر ایک لوہے کی ننگی تار بھی ہوتی ہے جس کو ارتھ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے تا کہ اگر کسی وجہ سے حفاظتی خول میں برقی رو آ جائے تو حادثے سے بچا جا سکے ۔

10۔ واٹر پروف کیبل

واٹر پروف کیبلز میں وی، آئی، آر کیبلز پر بطور انسولیشن ٹیپ اور سوتی دھاگہ کی تہہ چڑھائی جاتی ہے ۔اس کو نمی کے اثرات سے بچانے کیلئے اس پر موم یا بیٹومن کمپاؤنڈ کا مرکب چڑھا دیا جاتا ہے ۔اس لئے اسے واٹر پروف کیبل کہلاتی ہے ۔چونکہ یہ موسمی اثرات سے بھی محفوظ رہتی ہے ۔بعض اوقات اسے ویدر پروف بھی کہتے ہیں ۔

کیبلز کی سائزوں کے لحاظ سے اقسام

کیبلز کے سائز دو طرح سے استعمال ہوتے ہیں اگر مشینوں مثلاً پنکھے ٹرانسفارمز موٹر وغیرہ کی اندرونی وائینڈنگ کرنی ہو تو کیبلز کے سائز ایس ڈبلیو جی کے حساب سے لئے جاتے ہیں ۔مثلاً 32 نمبر یا 8 نمبر وغیرہ اس کے علاوہ اگر کیبلز وائرنگ کیلئے استعمال کرتے ہیں تو اس کو الگ سائزوں میں لیا جاتا ہے ۔مثلاً 1/0.044 یا 3/0.029 وغیرہ کیبل کا سائز دیکھنے کیلئے دو آلات استعمال ہوتے ہیں ۔جو مندرجہ ذیل ہیں ۔

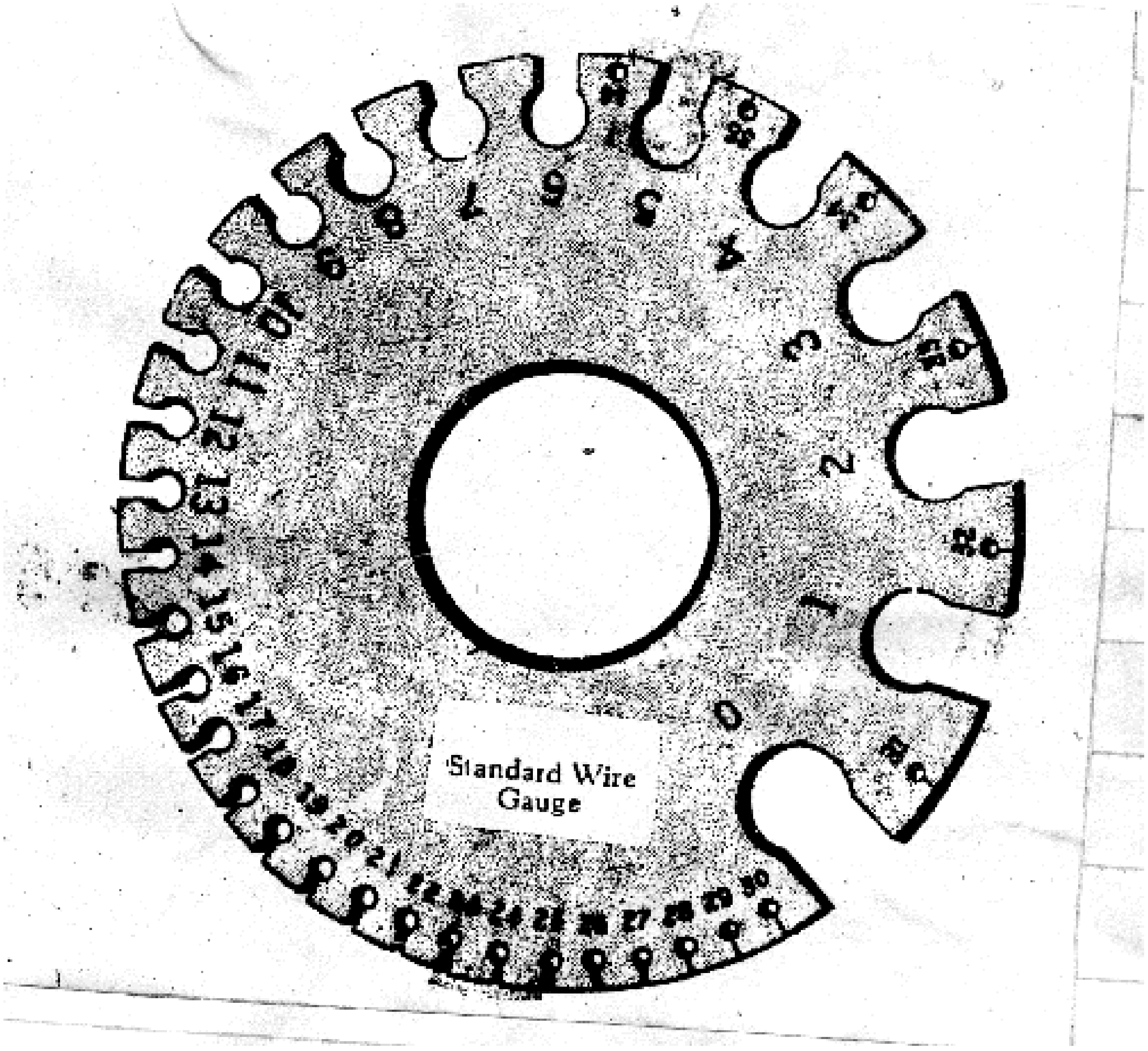
1۔ مائیکرومیٹر
2۔ سٹینڈرڈ وائر گیج

1- مائیکرومیٹر

مائیکرومیٹر ایک ایسا آلہ ہے۔ جو وائنڈنگ کی تار کے سائز کو ماپنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ آلہ سٹینڈرڈ وائر گیج سے بہتر کارکردگی کا حامل ہوتا ہے۔ اور تار کا سائز نہایت درست اور صحت مندانہ طور پر ماپتا ہے یعنی اس سے ایک انچ کے 1/1000000 حصے کو بھی چیک کیا جا سکتا ہے۔ یہ آلہ مختلف رینج کا ہوتا ہے۔ اور تار کی موٹائی کو چیک کرنے کے لیے 0 سے 0.5 انچ رینج والا مائیکرومیٹر عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ مگر مارکیٹ میں 0 سے 1 انچ رینج والا مائیکرومیٹر عموماً آسانی سے دستیاب ہے۔ اس رینج کے مائیکرومیٹر سے 1/1000000 سے 1 انچ تک کی موٹائی والے کنڈکٹر کا سائز چیک کیا جاتا ہے۔ مائیکرومیٹر تار کی پیمائش ملی میٹر میں کرتا ہے۔ اس لیے ملی میٹر کو SWG میں دیکھنا ہو تو چارٹ سے مدد لی جا سکتی ہے۔

2۔ سٹینڈرڈ وائر گیج

اس آلے کی مدد سے تار قطر انچ کے اعشاریہ میں ماپا جاتا ہے۔ چونکہ تاروں کے قطر مختلف ہوتے ہیں یہ گیج گول یا مستطیل لوہے کی تھالی نما ہوتی ہے۔ جس میں مختلف سائز کی جھریاں بنائی جاتی ہیں جن پر نمبر اور تاروں کا قطر انچوں سے لکھا جاتا ہے۔ جس تار کا نمبر معلوم کرنا ہوتا ہے۔ اس کی انسولیشن چھیل کر یا اچھی طرح جلا کر جھری میں فٹ کیا جاتا ہے۔ جس جھری میں تار فٹ ہو جاتا ہے وہی اس کا نمبر ہوتا ہے۔ اس وقت جو تار استعمال کیئے جاتے ہیں۔ ان کا سائز (0000000) سے لے کر 50 نمبر تک ہوتا ہے۔ جتنا تار کا نمبر زیادہ ہوتا ہے اتنا ہی تار باریک ہوتی ہے جتنا تار موٹا ہوتا ہے اتنا ہی اس کا نمبر کم ہوتا ہے۔ مثلاً 10SWG نمبر کا تار SWG 12 نمبر کے تار سے موٹا ہوگا مشینوں کی وائینڈگ کرنے کیلئے جو تار استعمال کیے جاتے ہیں انہیں SWG کے حساب سے لیا جاتا ہے۔ جبکہ وائرنگ میں استعمال ہونے والے تاروں کے سائز مختلف طریقے سے پڑھے جاتے ہیں۔


Standard Wire
Gauge

وائرنگ میں استعمال ہونیوالے کیبلز کا سائز چارٹ اور کرنٹ برداشت کرنے کی استعداد

کیبل کا سائز انچوں میں	سنگل فیز کیلئے استعمال ہونے والے کیبلوں کی کرنٹ (Ampere)	تھری فیز کیبلوں کیلئے استعمال ہونے والی کیبلوں کی کرنٹ
1/0.044"	4.5	4.5ایمپئر
3/0.029"	5	5ایمپئر
3/0.036"	8	6ایمپئر
3/0.044"	10.5	12ایمپئر
7/0.029"	15	15ایمپئر
7/0.036"	20	20 ایمپئر
7/0.044"	28	25ایمپئر
7/0.052"	33	30ایمپئر
7/0.069"	43	43 ایمپئر
19/0.044"	62	52 ایمپئر
19/0.052"	74	68 ایمپئر
19/0.064"	97	98 ایمپئر
19/0.084"	160	126 ایمپئر
37/0.072"	205	199 ایمپئر
37/0.103"	335	270 ایمپئر
61/0.103"	480	500 ایمپئر
91/0.103"	610	

چارٹ میں سائزوں کو سمجھنے کیلئے چند ایک مثالیں دی جارہی ہیں مثلاً 3/0.029 یا 7/0.029 سے مراد یہ لی جاتی ہے کہ انسولیشن کے اندر 3 یا 7 کنڈکٹر کی تعداد ہے جب کہ 0.029 ہر تار کا قطر انچوں میں دیا جاتا ہے۔

فلیکسیبل کیبلز

ایسے کیبلز جن میں باریک نرم تانبے کے تاروں پر انسولیشن چڑھایا گیا ہوا سے **فلیکسیبل کیبلز** کہتے ہیں ان کو اپنی مرضی سے موڑا جا سکتا ہے یہ کیبلز زیادہ تر پورٹ ایبل یعنی نقل پذیر آلات کے لئے استعمال ہوتے ہیں ۔یعنی ٹیبل لیمپ، پنکھے، لیمپ ہولڈر اور سیلنگ روز وغیرہ۔

فلیکسیبل کیبل کے سائز اور استعدادی کرنٹ

زیادہ سے زیادہ کرنٹ گزارنے کی استعداد	کیبل کا سائز اور قطر انچوں میں
1.5 ایمپیئر	10/0.0076"
2ایمپیئر	14/0.0076"
5ایمپیئر	23/0.0076"
10ایمپیئر	40/0.0076"
15 ایمپیئر	70/0.0076"
18ایمپیئر	110/0.0076"
22ایمپیئر	762/0.0076"
5ایمپیئر	9/0.012"
8ایمپیئر	16/0.012"
13ایمپیئر	28/0.012"

تاروں کو جوڑنا

کسی عمارت میں مختلف طریقوں سے کیبلز ،تاروں کو دیواروں کے اوپر یا اندر نصب کرنے کو الیکٹرک وائرنگ کہتے ہیں۔اس کے علاوہ اوور ہیڈ لائینوں پر کام کرتے ہوئے تاروں کو جوڑنا یا جوڑ لگانے پڑتے ہیں۔ان جوڑوں میں مندرجہ ذیل خصوصیات ہونی چاہیے۔

جوڑوں کی خصوصیات

(1) جس جگہ پر جوڑ لگائے جائیں برقی اور مکینیکل لحاظ سے مضبوط ہونے چاہئیں۔

(2) جوڑ اتنا مضبوط ہو کہ کھچاؤ سے ڈھیلا نہ ہو سکے اگر جوڑ ڈھیلا ہو گا تو اس جگہ چنگاریاں پیدا ہوں گی جو نقصان دہ ثابت ہوں گی۔

(3) جوڑ کے اندر مزاحمت کم سے کم ہونی چاہیے۔

مضبوط اور پائیدار جوڑ لگانے کا طریقہ

مضبوط اور پائیدار جوڑ لگانے کیلئے مندرجہ ذیل عوامل کا ہونا بے حد ضروری ہے

1۔ کیبلز سے انسولیشن اتارنا

2۔ کیبلز کے کنڈکٹر سے پالش اور چکناہٹ کو دور کرنا

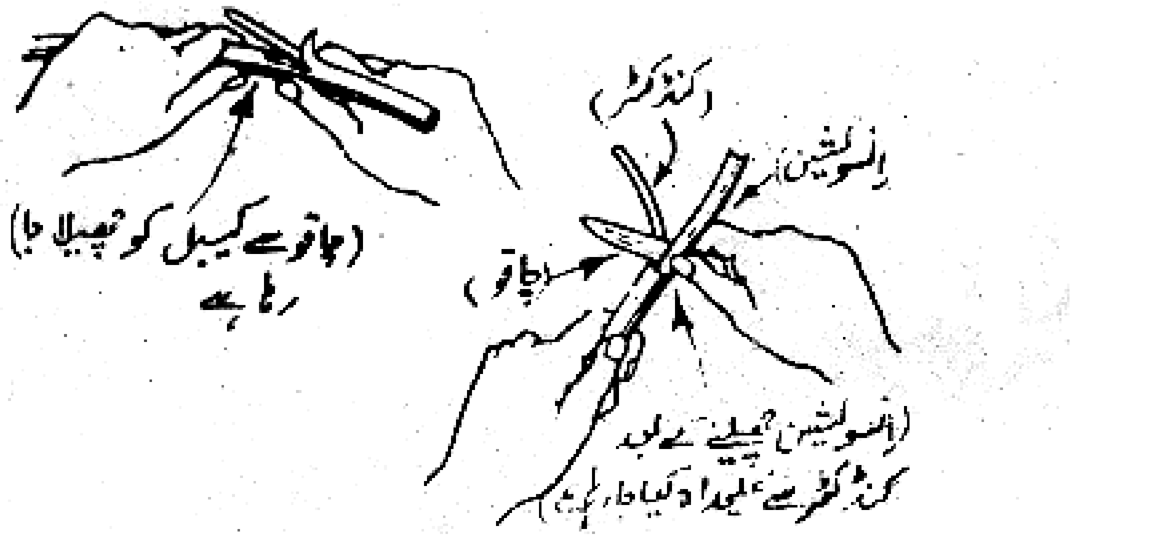
3۔ کیبلز کو آپس میں جوڑنا

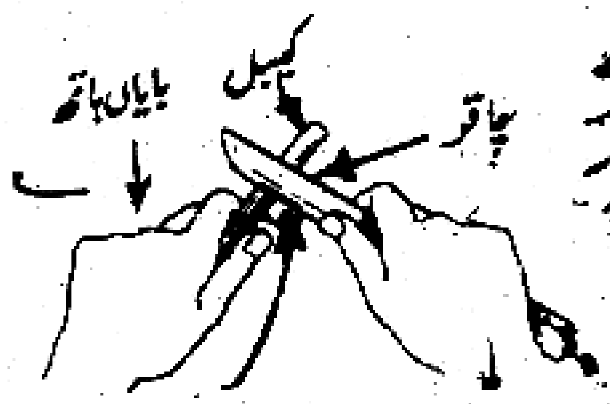
4۔ کیبل پر ٹانکا لگانا

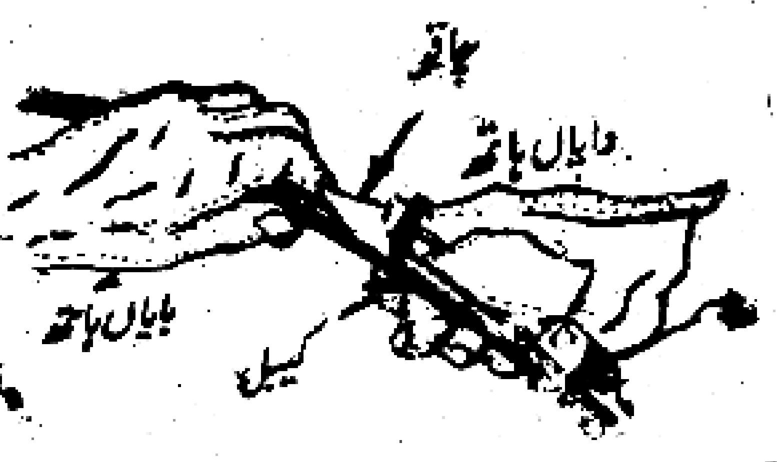
5۔ کیبل جوڑ پر ٹیپ کرنا

1۔ کیبلز سے انسولیشن اتارنا

دو کیبلز کو آپس میں جوڑنے کیلئے سب سے پہلا عمل انسولشن اتارنا ہوتا ہے کیونکہ جوڑ لگانے کیلئے انسولشن اتارنا ضروری ہے اس کے بغیر جوڑ لگانا تقریباً ناممکن ہوتا ہے۔ جب کیبل سے انسولشن اتارنا ہو تو اس کو بائیں ہاتھ میں پکڑیں اور دائیں ہاتھ سے چاقو کے پھل کو تار کے انسولشن پر اس طرح رکھیں کہ انسولشن اور پھل کے درمیان 30 کا زاویہ بنے اگر یہ زاویہ 90 کا ہو گا اگر چاقو تیز ہو گا تو اندر کے کنڈکٹر کاٹ دے گا





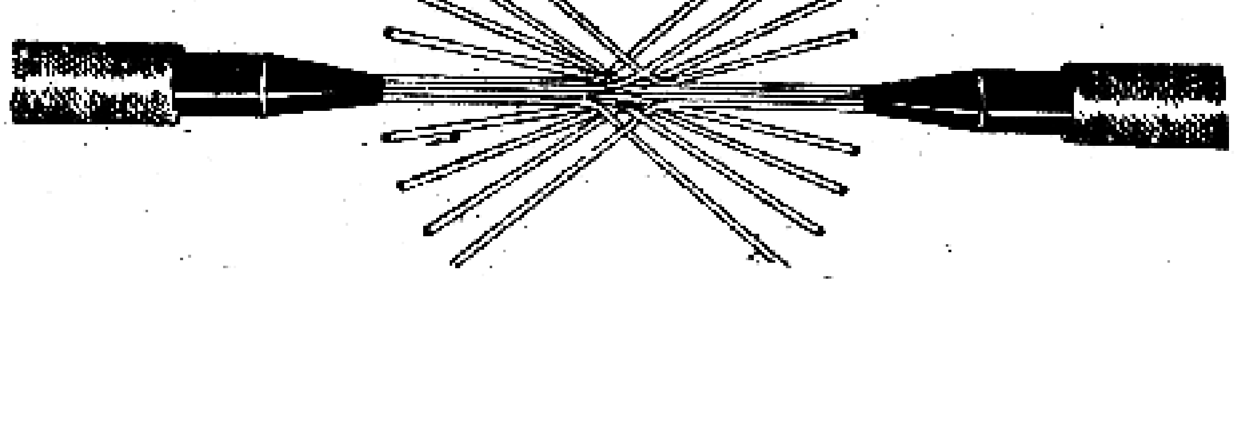


کیبل کے کنڈکٹر سے چکناہٹ دور کرنا

کیبل کے اندر جوڑ لگانے کا دوسرا مرحلہ کیبل کے کنڈکٹر سے چکناہٹ کو دور کرنا ہوگا کیونکہ انسولیشن اتارنے کے بعد کنڈکٹر سے اس کی پالش اور چکناہٹ کو اتارنا ضروری ہوتا ہے کیونکہ ایسا نہ کرنے سے اس پر ٹانکا لگانے میں دشواری ہوگی چکناہٹ وغیرہ کو دور کرنے کیلئے ریگمال استعمال کیا جاتا ہے ریگمال سے اچھی طرح رگڑ کر چکناہٹ وغیرہ باآسانی صاف کرلیا جاتا ہے۔

کیبلز کو آپس میں جوڑنا

جوڑ لگانے کا تیسرا مرحلہ دو کیبلز کے کنڈکٹروں کو آپس میں جوڑنا ہوتا ہے کنڈکٹر کو اس طرح جوڑا جائے کہ ان کے درمیان مکمل طور پر مضبوط برقی اور میکانی رابطہ قائم ہوجائے



جوڑوں پر ٹانکا لگانا

جب جوڑ مکمل ہوجائے تو اس کومضبوط تر کرنے کیلئے اس پر ٹانکا لگایا جاتا ہے تاکہ جوڑا کا ڈھیلا پن ختم ہوجائے جوڑ لگاتے وقت اس امر کی طرف خصوصی توجہ دینی چاہیئے

1۔ سولڈر ڈرائی نہ ہو

2۔ ٹھنڈے جوڑ پر ٹانکا نہ لگایا جائے

3۔ کاویے کو خوب گرم کرکے ٹانکا لگایا جائے

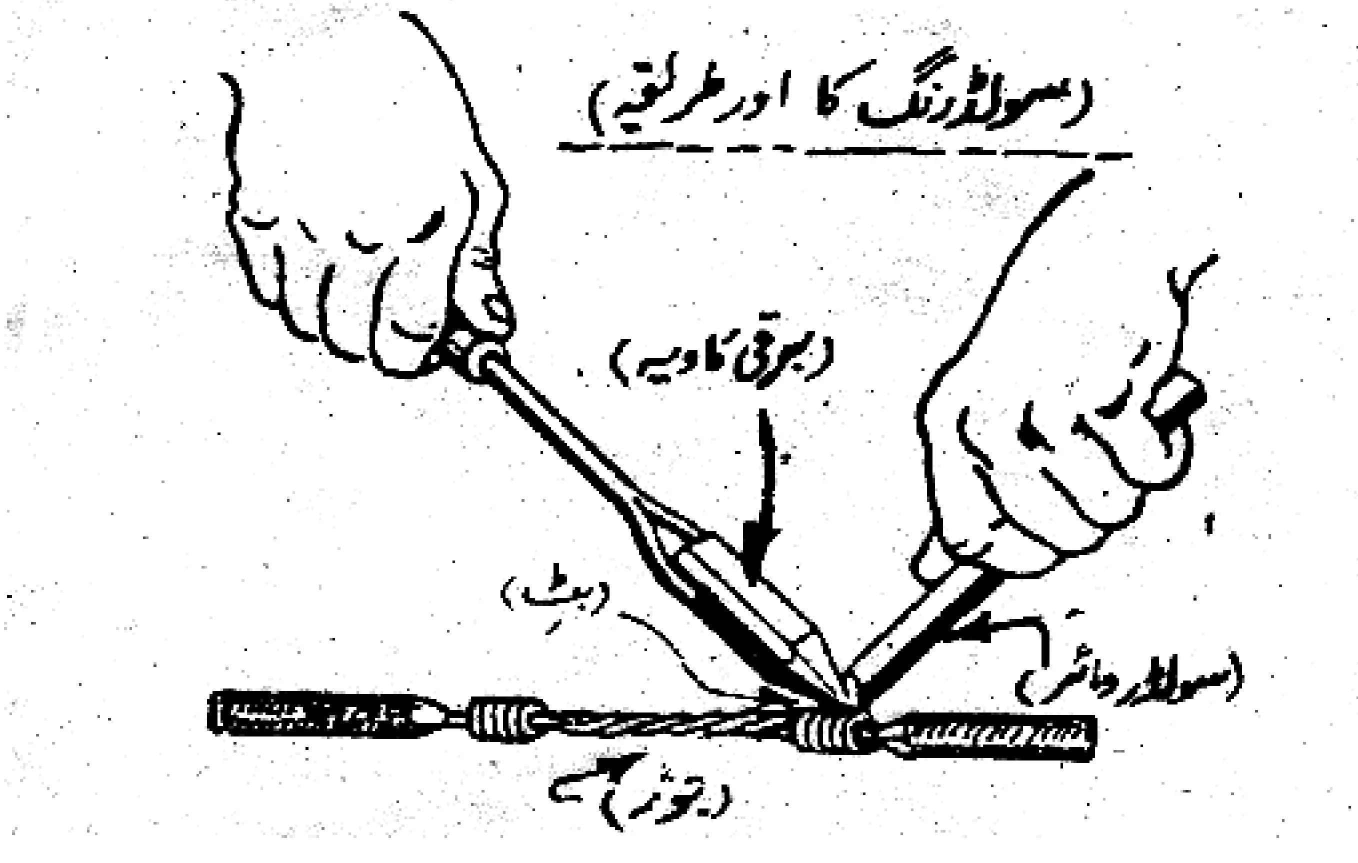
4۔ ٹانکا لگانے کیلئے 100 سے 300واٹ کا قاویہ استعمال کیا جائے

5۔ ٹانکا لگانے میں سہولت پیدا کرنے کیلئے سولڈرنگ پیسٹ استعمال کیا جائے

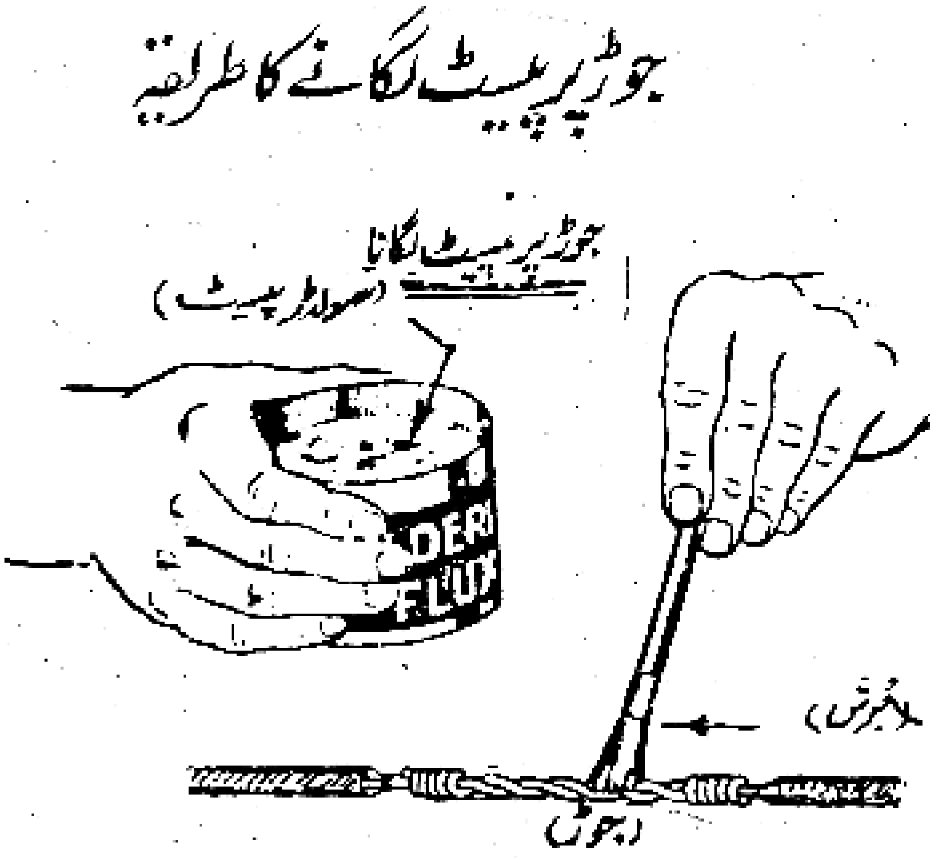
6۔ ٹانکے کی تہہ پتلی ہونی چاہیے

جوڑ پر ٹانکا لگانے کا طریقہ

جب تار کا جوڑ مکمل ہوجائے تو اس کو ریگمال سے اچھی طرح رگڑ کر اس کے ہر طرح کی چکناہٹ وغیرہ صاف کرلی جائے اس کے بعد قاویہ گرم کرنے کے بعد ایک خاص قسم کا سولڈر استعمال کریں جو گول یا مستطیل شکل کا ہوتا ہے یہ ورر 40 فیصد قلعی اور 40 فیصد سیسہ کا بھرت ہوتی ہے ٹانکا لگانے سے قبل اس پر بیرونی یا فلکس پیسٹ استعمال کریں تاکہ جوڑ لگانے میں آسانی ہوجائے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے



جوڑ پر پیسٹ لگانے کا طریقہ

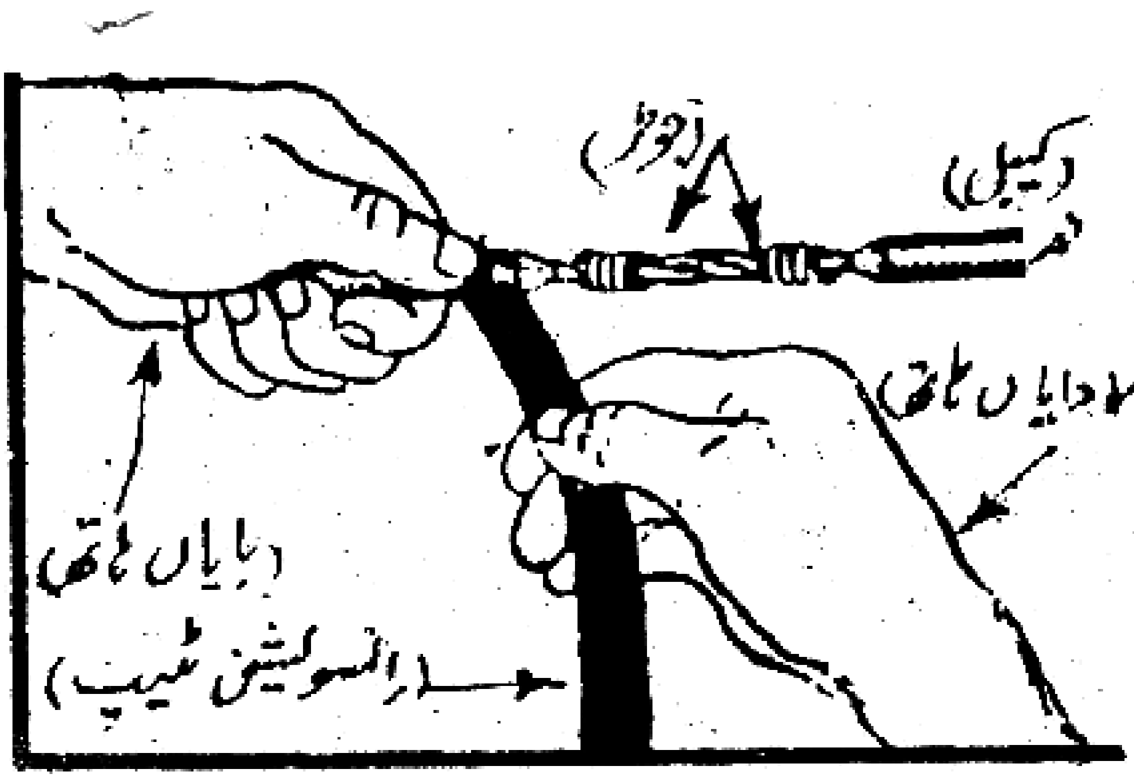


جوڑ پر ٹیپنگ کرنا

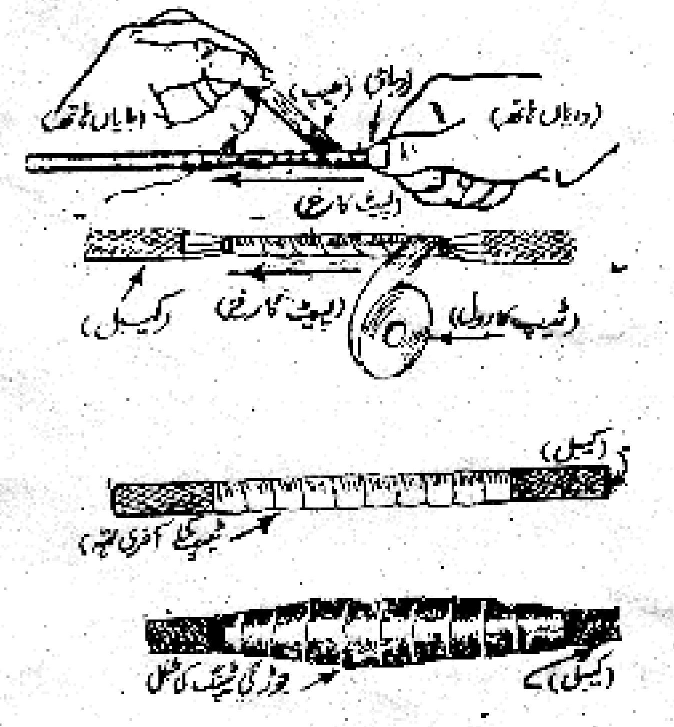
جب جوڑ پر ٹانکہ لگا دیا جائے تو اس کا آخری مرحلہ اس پر انسولیشن ٹیپ لپیٹ کر اس کر اس کو عاجز غیر موصل ب بنانا ہوتا ہے جوڑ پر ٹیپنگ کرنے کیلئے 13 ملی میٹر "1/2 یا 19 ملی میٹر "1/3 چوڑی انسولیشن ٹیپ استعمال کی جاتی ہے یہ لمبائی کے رول کی شکل میں بازار سے ملتی ہے

جوڑ پر ٹیپ لگانے کا طریقہ

1۔ سب سے پہلے مرحلے میں جوڑ کو بائیں ہاتھ میں پکڑ لیں اور اسی طرح ٹیپ کا ایک چکر دے کر ہاتھ کے انگوٹھے سے دبا دیں



2۔ دوسرے مرحلے میں ٹیپ کو بائیں سے دائیں طرف ترچھا لپیٹنا شروع کر دیں اس طرح ٹیپ کریں کہ ٹیپ کا ہر چکر پہلے کے آدھے حصے کے اوپر آئے جب تمام جوڑ پر ٹیپ ہو جائے تو اس پر دائیں سے بائیں طرف پہلے اور پر والے طریقے سے لپیٹ دیں یہ عمل اتنی بار کریں کہ ٹیپ کی موٹائی کیبل کے انسولیشن کے برابر ہو جائے۔



توانائی یا انرجی Energy

کسی جسم کے کام کرنے کی صلاحیت کو انرجی یا توانائی کہتے ہیں ہر متحرک جسم اپنے اندر توانائی رکھتا ہے مثلاً گھڑی کے لپٹے سپرنگ میں توانائی موجود ہوتی ہے کیونکہ سپرنگ کھلنے پر گھڑی چلتی ہے اس طرح بلند گرتے ہوئے آبشار میں بھی توانائی موجود ہوتی ہے اس سے الیکٹرک جنریٹر وغیرہ چلایا جاسکتا ہے توانائی ضائع نہیں ہوتی بلکہ ایک قسم کی توانائی کو دوسری قسم کی توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے جیسے مکینیکل توانائی کو الیکٹرک توانائی اور کیمیائی توانائی کو الیکٹرک توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے اس تبدیلی کے باوجود اس کی کل مقدار مستقل رہتی ہے اسے قانون بقاء توانائی کہتے ہیں توانائی کی اکائی جول ہے یہ اکائی بہت چھوٹی ہے توانائی کی تجارتی اکائی (کمرشل) کلوواٹ آور (KWH) کہلاتی ہے اس کا کلیہ مندرجہ ذیل ہے

فارمولا

کلوواٹ x کل گھنٹے = کلوواٹ آور

مثال نمبر 1

ایک فیکٹری میں مندرجہ ذیل لوڈ روزانہ 8 گھنٹے کام کرتا ہے جب کہ ایک یونٹ کی قیمت 75 پیسے ہے ماہوار بل معلوم کریں

1) 10 لیمپ ہر ایک = 100 کلو واٹ

2) 15 پنکھے ہر ایک = 75 واٹ

3) دو برقی استریاں ہر ایک = 750 واٹ

4) ایک ہیٹر 1000 واٹ

حل:

لیمپ = 100x10=1000 واٹ

پنکھے = 75x15=1125 واٹ

استریاں = 750x2=1500 واٹ

ہیٹر = 1000x1=1000 واٹ

کل واٹ = 4625 واٹ

کلیہ:

ماہوار بل = $\frac{\text{کل واٹ x کل گھنٹے x کل دن x روپے}}{1000}$

$= \frac{0.75\times30\times8\times4625}{1000}$

= روپے 832.50

مثال 2

ایک بلڈنگ کا ماہوار بل معلوم کریں جبکہ ایک یونٹ کی قیمت 45 پیسے ہے لوڈ اس طرح کام کرتا ہے

(1) پندرہ لیمپ ہر 100 واٹ کا روزانہ آٹھ گھنٹے کام کرتے ہیں۔

(2) دس پنکھے ہر ایک 50 واٹ کا روزانہ چھ گھنٹے کام کرتے ہیں

(3) بیس ٹیوب لائٹ ہر ایک 40 واٹ کا روزانہ پانچ گھنٹے کام کرتی ہے۔

(4) ایک موٹر دو ہارس پاور کی روزانہ چار گھنٹے کام کرتی ہے۔

حل:

کل واٹ آور

لیمپ 8x100x15 = 12000 واٹ

پنکھے 6x10x50 = 3000 واٹ

ٹیوب لائٹ 5x40x20 = 4000 واٹ

موٹر 4x746x2 = 5968 واٹ

کل واٹ = 24968

کلیہ:

کلوواٹ آور = روپے x دن x کلوواٹ

=0.45x30x24968 /1000

بل =337.06 روپے

اوہم کا قانون Ohm's Law

جرمنی کے مشہور سائنس دان مسٹر جارج سائمن اوہم نے وولٹ، کرنٹ اور رزسٹنس کے درمیان ایک تعلق دریافت کیا جسے اوہم کا قانون کہتے ہیں انہوں نے پریشر، کرنٹ اور رزسٹنس کے تعلق کو مندرجہ ذیل طریقے سے بیان کیا ہے۔

الیکٹرک پریشر اور کرنٹ کا تعلق

کسی الیکٹرک سرکٹ میں اگر الیکٹرک پریشر کو بڑھا دیا جائے تو کرنٹ میں اضافہ ہو جاتا ہے اور اگر کسی الیکٹرک سرکٹ میں الیکٹرک پریشر کو کم کر دیا جائے تو کرنٹ بھی اسی نسبت سے کم ہو جاتی ہے۔ یعنی وولٹیج اور کرنٹ کا تعلق براہ راست متناسب (directly proportional) ہوتا ہے۔ بشرطیکہ درجہ حرارت ایک جیسا ہو۔

رزسٹنس اور کرنٹ کا تعلق

کسی الیکٹرک سرکٹ میں اگر رزسٹنس کو بڑھا دیا جائے تو اس کی کرنٹ کم ہو جاتی ہے۔ اور کسی الیکٹرک سرکٹ میں رزسٹنس کو کم کر دیا جائے تو کرنٹ اسی نسبت سے زیادہ ہو گی یعنی اس کا تعلق الٹا متناسب ہوتا ہے یعنی (Inversally Proportional) بشرطیکہ درجہ حرارت ایک جیسا ہو انہوں نے اس قانون کے مطابق درجہ ذیل فارمولے اخذ کئے ہیں وولٹ اور مزاحمت کا یہ تعلق اوہم کہلاتا ہے۔ جس کے فارمولے مندرجہ ذیل ہیں۔

$V=I\times R$	وولٹ = کرنٹ x رزسٹنس
$I=V/R$	کرنٹ = وولٹ ÷ رزسٹنس
$R=V/I$	رزسٹنس = وولٹ ÷ کرنٹ

اگر سرکٹ میں وولٹ کی قدر معلوم کرنی ہو تو وولٹ کو چھپا لیں باقی کرنٹ اور رزسٹنس جو نظر آ رہے ہیں ان کو آپس میں ضرب دے دیں۔

رزسٹنس کے فائدے (Advantages of Resistance)

بجلی کے راستے میں مزاحمت سے بہت سے فائدے حاصل ہوتے ہیں سب سے بڑھا فائدہ بجلی سے حرارت پیدا کرنا ہے جب بجلی ان تاروں میں گزاری جاتی ہے جن میں سے وہ آسانی سے نہ گزر سکے تو الیکٹران ایک دوسرے ٹکراتے ہیں اوران کے ٹکرانے سے حرارت پیدا ہوتی ہے مثلاً نائیکروم بجلی کے گزرنے میں رکاوٹ پیدا کرتا ہے اور دوسرے یہ بہت زیادہ درجہ حرارت پر بھی نہیں پگھلتا بجلی کے بلب میں ٹنگسٹن کا تار استعمال کیا جاتا ہے اس تار میں سے کرنٹ گزرتی ہے۔تو اس تار کی مزاحمت کی وجہ سے اس میں اتنی حرارت پیدا ہو جاتی ہے کہ تار چمک اٹھتا ہے اور روشنی دینا شروع کر دیتا ہے ٹنگسٹن کے پگھلنے کا ٹمپریچر 3200 ڈگری سینٹی گریڈ ہے

مزاحمت کا انحصار

تمام کنڈکٹر ایک جیسے نہیں ہوتے بلکہ سائز کے لحاظ سے علیحدہ علیحدہ ہیں جسکی وجہ سے کنڈکٹر مزاحمت میں فرق بڑھ جاتا ہے جب بجلی کو ایک مقام سے دوسرے مقام پر منتقل کرنا ہو تو بجلی کی تاریں یعنی کنڈکٹر استعمال کئے جاتے ہیں اس کنڈکٹر میں رزسٹنس کم سے کم رکھی جاتی ہے اور اس رزسٹنس کا انحصار مندرجہ ذیل چار باتوں پر ہوتا ہے

1۔ کنڈکٹر کی لمبائی (Length)
2۔ کنڈکٹر کی دھات (Material)
3۔ کنڈکٹر کا مجموعی تراش رقبہ (Crorr Sectional Area)
4۔ کنڈکٹر پر درجہ حرارت کا اثر (Temperature)

تار کی لمبائی

کسی کنڈکٹر کی لمبائی اور مزاحمت ایک دوسرے کے براہ راست متناسب ہوتے ہیں یعنی ایک ہی کراس سیکشن ایریا اور ایک ہی دھات کے دو کنڈکٹر لئے جائیں جن کی لمبائی مختلف ہوں تو زیادہ لمبائی والے کنڈکٹر کی مزاحمت زیادہ ہوگی اس سے ثابت ہوتا ہے کہ لمبائی کی تبدیلی سے مزاحمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔

کنڈکٹر کی دھات

ہر دھات کی رزسٹنس دوسری دھات سے مختلف ہوتی ہے یعنی اگر کنڈکٹر کی دھات کو تبدیل کر دیا جائے تو اس کی مزاحمت تبدیل ہو جاتی ہے مثلاً چاندی دھات کی مزاحمت اگر 0.45 اوہم ہے تو تا بنا دھات کی مزاحمت کچھ اور ہو گی اس سے ثابت ہوا کہ دھات کی تبدیلی سے مزاحمت تبدیل ہو جاتی ہے

کنڈکٹر کے عمودی تراش کا رقبہ

کسی کنڈکٹر کا عمودی تراش کا رقبہ اور رزسٹنس بالعکس متناسب ہوتے ہیں یعنی جس قدر کنڈکٹر کے عمودی تراش کا رقبہ زیادہ ہو گا اس قدر کنڈکٹر کی مزاحمت کم ہو گی یا دوسرے الفاظ میں موٹے تاروں کی مزاحمت کم اور باریک تاروں کی مزاحمت زیادہ ہوتی ہے اس سے ثابت ہوا کہ کنڈکٹر کی موٹائی کم یا زیادہ کرنے سے مزاحمت میں تبدیل ہو جاتی ہے

درجہ حرارت کا اثر

جب کسی کنڈکٹر کی مزاحمت کسی خاص درجہ حرارت پر لی جائے تو دوسرے درجہ حرارت پر مزاحمت میں تبدیلی واقع ہو جاتی ہے کسی کنڈکٹر کا درجہ حرارت بڑھا دیا جائے تو اس کی مزاحمت زیادہ ہو جاتی ہے اور اگر درجہ حرارت کم کر دیا جائے تو مزاحمت کم ہو جاتی ہے اگر کسی مشین کو چند گھنٹے چلانے کے بعد اس کی وائنڈنگ کی مزاحمت کو چیک کیا جائے تو اس میں اضافہ ہو جاتا ہے لیکن چند دھاتوں پر درجہ حرارت کا اثر اس کے الٹ بھی ہوتا ہے

وولٹیج ڈراپ یا فعال دباؤ

کسی برقی دور کے بہاؤ کیلئے دباؤ کا ہونا بہت ضروری ہے کسی مشین کے مثبت سرے سے جتنی کرنٹ آلات میں جاتی ہے کام کرنے کے بعد اتنی ہی واپس آجاتی ہے آلات وغیرہ میں کرنٹ ضائع نہیں ہوتی البتہ جب کسی آلے کو سپلائی لائن سے جوڑا جاتا ہے تو اطلاق شدہ دباؤ کا کچھ حصہ یا تمام دباؤ کرنٹ کو اس آلے میں سے گزرتے وقت ضائع ہو جاتا ہے جسے وولٹیج ڈراپ یا فعال دباؤ کہتے ہیں ۔ روزمرہ زندگی میں جب یہ کہا

جاتا ہے کہ فلاں پنکھا 230 وولٹ اور موٹر 400 وولٹ پر کام کرتی ہے تو ان سب سے مراد فعال دباؤ یا وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے

فعال دباؤ = آلے کی مزاحمت x آلے سے گزرنے والی کرنٹ

$$E = I \times R$$

مثال نمبر 1

ایک موٹی وائینڈ نگ کی مزاحمت 0.07 اوہم ہے اور اس میں سے 75 ایمپئر برقی رو گزر رہی ہے وائینڈ نگ کا فعال دباؤ معلوم کریں

حل

وائینڈ نگ کی مزاحمت = 0.07 اوہم

کرنٹ کا بہاؤ = 75 ایمپئر

فعال دباؤ = کرنٹ x مزاحمت (E = I × R)

وولٹیج ڈراپ = 75 × 0.07

= 525/100

= 5.25 وولٹ

مثال نمبر 2

ایک جنریٹر ایک بلڈنگ کو 2000 گز کے فاصلے سے 10 ایمپئر کرنٹ فراہم کر رہا ہے اگر بلڈنگ کے ڈسٹری بیوشن بورڈ پر 230 وولٹ برقی دباؤ ہے تو لائنوں میں وولٹیج ڈراپ اور جنریٹر کا ٹرمینل پریشر معلوم کریں:۔

نوٹ: تاروں میں مزاحمت 0.05 اوہم فی سو گز ہے

بلڈنگ اور جنریٹر کا درمیانی فاصلہ = 2000 گز

سرکٹ میں استعمال ہونے والی کیبل کی لمبائی = 2000×2 = 4000

تار میں مزاحمت فی سو گز دی گئی ہے چار ہزار گز کی مزاحمت معلوم کریں گے

حل

100 گز تار میں مزاحمت =0.05اوہم

1 گز تار میں مزاحمت =0.05/ 100

4000 گز تار میں مزاحمت = 4000×5 / 10000

= 2000 / 10000 = 2 اوہم

کل مزاحمت = 2 اوہم

لائنوں میں کل کرنٹ = 10 ایمپئر

لائنوں میں وولٹیج ڈراپ = کرنٹ x مزاحمت

لائنوں میں وولٹیج ڈراپ = 2 × 10

=20 وولٹ

ٹرمینل پریشر =لائنوں میں وولٹیج ڈراپ جمع ڈسٹری بیوشن بورڈ پر وولٹیج

250=230+20 وولٹ

مثال نمبر 3

ایک جنریٹر ایک بلڈنگ کو 1000 گز کے فاصلے سے بلڈنگ کے ڈسٹری بیوشن بورڈ پر 230وولٹ برقی دباؤ فراہم کر رہا ہے لائنوں میں وولٹیج ڈراپ اور جنریٹر کا ٹرمینل پریشر معلوم کریں جبکہ بلڈنگ میں مندرجہ ذیل لوڈ کام کر رہا ہے

1۔ 20لیمپ ہر ایک 100واٹ

2۔ 15 پنکھے ہر ایک 80 واٹ

3۔ 20ٹیوب لائٹ ہر ایک 40واٹ

4۔ ایک عدد ہیٹر ہر ایک 600 واٹ

نوٹ

جنریٹر اور بلڈنگ کے درمیانی فاصلے کو چلانے والی تار کی مزاحمت فی 100 گز 0.025اوہم ہے

حل

بلڈنگ اور جنریٹر کا درمیانی فاصلہ = 1000 گز

سرکٹ میں استعمال ہونے والی کیبل کی لمبائی = 1000 × 2

= 2000

تار میں مزاحمت فی 100 گز کی مزاحمت معلوم کی جائے گی

100 گز تار میں مزاحمت = 0.025 اوہم

ایک گز تار میں مزاحمت =100 × 0.025/1000

2000 گز تار میں مزاحمت =100 × 25/1000 × 2000

=50000 / 100000

= 10 /5

= 0.5 اوہم

کل مزاحمت =0.5اوہم

جنریٹر کی لائنوں میں کل کرنٹ = ؟

فارمولا:۔

کرنٹ=واٹ /وولٹ

20عدد لیمپ ہر ایک 100واٹ= 20× 1000=2000واٹ

15عدد پنکھے ہر ایک 80 واٹ= 15×80 = 1200واٹ

20عدد ٹیوب لائٹ ہر ایک 40واٹ = 20×40=800واٹ

1عدد ہیٹر 600 واٹ =1× 600=600واٹ

کل واٹ = 4600

کرنٹ =واٹ تقسیم وولٹ = 4600/230

کرنٹ = 20 ایمپئر

کل کرنٹ=20ایمپئر

کل مزاحمت = 0.5اوہم

اس لئے لائنوں کا وولٹیج ڈراپ = کرنٹ ضرب مزاحمت

= 0.5 × 20

= 10وولٹ

جنریڑ کا ٹرمینل پریشر = بلڈنگ میں ملنے والے وولٹیج + لائنوں میں وولٹیج ڈراپ

= 230+10

ٹرمینل پریشر = 240وولٹ

مزاحمت مخصوصہ یا مزاحمت نوعی (Specific Resistance)

کسی دھات کے فی انچ مکعب یا سینٹی میٹر ٹکڑے کے بالمقابل (آمنے سامنے) رخوں کی مزاحمت اس دھات کی مزاحمت مخصوصہ کہلاتی ہے جس کی علامت رو (P) ہے اور اکائی مائیکرو اوہم فی انچ مکعب ہے چند ایک دھاتوں کی مزاحمت مخصوصہ مندرجہ ذیل ہے

مزاحمت مخصوصہ فی انچ مکعب میں

1۔چاندی = 0.583مائیکرواوہم فی انچ مکعب

2۔تانبا = 0.668 مائیکرواوہم فی انچ مکعب

3۔سونا = 0.81مائیکرواوہم فی انچ مکعب

4۔ایلومینیم= 0.96 مائیکرواوہم فی انچ مکعب

مزاحمت مخصوصہ فی سینٹی میٹر مکعب میں

1۔چاندی = 0.03406 مائیکرو اوہم فی سینٹی میٹر مکعب

2۔تانبا = 0.04075مائیکرو اوہم فی سینٹی میٹر مکعب

3۔سونا = 0.04942مائیکرو اوہم فی سینٹی میٹر مکعب

4۔ایلومینیم = 0.05857مائیکرو اوہم فی سینٹی میٹر مکعب

مزاحمت کا انحصار

کنڈکٹر یعنی موصل تمام اطراف سے ایک جیسے نہیں ہوتے بلکہ موٹے لمبے اور باریک ہوتے ہیں جس کی وجہ سے کنڈکٹر کی مزاحمت میں فرق پڑ جاتا ہے کسی کنڈکٹر کی مزاحمت کا انحصار مندرجہ ذیل شرائط پر ہوتا ہے ان میں سے کوئی ایک بھی تبدیل ہو جائے تو کنڈکٹر کی مزاحمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے مزاحمت کا انحصار مندرجہ ذیل شرائط پر ہوتا ہے

1۔ کنڈکٹر کی دھات

2۔ کنڈکٹر کی لمبائی

3۔ کنڈکٹر کے عمودی تراش کا رقبہ

4 ۔ کنڈکٹر کا درجہ حرارت

کنڈکٹر کی دھات

اگر کنڈکٹر کی دھات کو تبدیل کر دیا جائے تو اس کی مزاحمت تبدیل ہو جاتی ہے کیونکہ ہر دھات کی مزاحمت مخصوصہ علیحدہ علیحدہ ہوتی ہے ۔مثلاً 100 گز لمبے چاندی کے کنڈکٹر کی مزاحمت جس کا قطر 0.02 انچ ہے۔ اور اتنی ہی لمبی اور اتنے ہی قطر والی تانبے کی تار لی جائے تو اس کی مزاحمت مختلف ہوگی۔

کنڈکٹر کی لمبائی

کنڈکٹر کی لمبائی اور مزاحمت ایک دوسرے کے براہ راست متناسب ہوتے ہیں یعنی جس نسبت سے تار کی لمبائی بڑھتی ہے اسی نسبت سے تار کی مزاحمت میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے مثلاً ایک مخصوص عمودی تراش رقبے والی 100 گز لمبی تار کی مزاحمت اگر ایک اوہم ہو تو دوسو 200 گز لمبے ٹکڑے کی مزاحمت دو اوہم ہو جائے گی یعنی اس سے ثابت ہوا کہ لمبائی تبدیل کرنے سے مزاحمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔

کنڈکٹر کی عمودی تراش کا رقبہ

کسی کنڈکٹر کی مزاحمت اور اس کی عمودی تراش کے رقبے کے بالکل متناسب ہوتی ہے۔ یعنی جس قدر کنڈکٹر کے عمودی تراش کا رقبہ زیادہ ہوتا ہے۔ اسی طرح اس کی مزاحمت کم ہوئی ہے یا دوسرے الفاظ میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ موٹے تاروں کی مزاحمت کم، اور باریک تاروں کی مزاحمت زیادہ ہوئی ہے۔

کنڈکٹر پر درجہ حرارت کا اثر

اگر کنڈکٹر کا درجہ حرارت بڑھا دیا جائے تو اس کی مزاحمت زیادہ ہو جاتی ہے اگر درجہ حرارت کم کر دیا جائے تو اس کی مزاحمت میں کمی واقع ہو جاتی ہے اس لیے اگر کسی مشین کو چند گھنٹے چلانے کے بعد اس کی وائنڈنگ کی مزاحمت ناپی جائے تو اس میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ ایک دوسرے کے براہ راست متناسب ہوتے ہیں۔

فارمولے

عمودی تراش کا رقبہ x مزاحمت = مزاحمت مخصوصہ $P = A \times R / L$

لمبائی

P=مزاحمت مخصوصہ

A= عمودی تراش کا رقبہ (مربع انچوں میں یا سینٹی میٹروں میں)

L= لمبائی (انچوں میں یا سنٹی میٹروں میں)

R=مزاحمت

مثال نمبر 1

ایک 100 گز لمبے تانبے کی تار کی مزاحمت معلوم کریں جس کے عمودی تراش کا رقبہ 0.05 مربع انچ ہے تانبے کی مزاحمت مخصوصہ 0.668 مائیکرو اوہم فی مکعب انچ ہے

حل

$R=PL/A$

تار کی لمبائی = 100 گز

عمودی تراش کا رقبہ = 0.05 مربع انچ

تار کی مزاحمت مخصوصہ = 0.668 مائیکرو اوہم فی انچ مکعب

مزاحمت = ؟

کلیہ مزاحمت = $\dfrac{\text{تار کی لمبائی انچوں میں x مزاحمت مخصوصہ}}{\text{عمودی تراش کا رقبہ}}$ =

$$= \frac{0.668 \times 36 \times 100}{0.05}$$

$$= \frac{668 \times 36 \times 100 \times 100}{1000 \times 1000000 \times 5}$$

$$= \frac{668 \times 9}{1000 \times 125}$$

$$= \frac{6012}{125000}$$

= 0.048 اوہم

سیریز سرکٹ یا مزاحمتیں سیریز میں جوڑنا (Resistance in Series Circuit)

1۔ ایسا سرکٹ جس میں دو یا دو سے زائد مزاحمتیوں کو وولٹیج سورس (Source) کے متوازی اس طرح جوڑا جائے کہ ان مزاحمتوں میں سے کرنٹ گزرنے کا صرف ایک ہی راستہ ہو تو ایسے سرکٹ کو سیریز (یا سلسلہ وار) سرکٹ کہتے ہیں

2۔ جب کچھ مزاحمتوں (مثلاً R1, R2 , R3 وغیرہ) کو ایک دوسری کے ساتھ اس طرح جوڑا جائے کہ پہلی مزاحمت کا دوسرا سرا (end) دوسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ اور دوسری مزاحمت کا دوسرا سرا، تیسری مزاحمت کے پہلے سرے کے ساتھ منسلک ہو تو ایسے سرکٹ کو سیریز سرکٹ کہتے ہیں۔ اگر ایسے سرکٹ کو سپلائی کے ساتھ جوڑا جائے اس سرکٹ میں کرنٹ کے گزرنے کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے اس طرح ایک سرکٹ کو شکل میں دکھایا گیا ہے۔

3۔ اگر ایک رزسٹنس کے نیگیٹیو اینڈ کو دوسرے رزسٹنس کے پازیٹو اینڈ کے ساتھ اور دوسرے کے نیگیٹیو اینڈ کو تیسری رزسٹنس کے پازیٹو اینڈ کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے تو یہ رزسٹنس سیریز میں لگی ہوئی کہلاتی ہیں اس قسم کے سرکٹ کو سیریز سرکٹ کہتے ہیں کیونکہ سپلائی کے ساتھ جوڑنے سے ایسے سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔

4۔ اگر مختلف مزاحمتوں کے سروں (Ends) کو باہم اس طرح جوڑا جائے کہ ان جوڑنے کو ان کا سیریز یا سلسلہ وار جوڑنا کہلاتا ہے اور ایسے سرکٹ کو سیریز سرکٹ کہتے ہیں۔

خصوصیات (Characteristics)

ایک سیریز سرکٹ مندرجہ ذیل خصوصیات پر مشتمل ہوتا ہے

1۔ سیریز میں لگی ہوئی تمام مزاحمتوں میں سے گزرنے والی کرنٹ کی مقدار ایک جیسی ہوتی ہے یا کرنٹ کا ایک راستہ ہونے کی وجہ سے سیریز سرکٹ کے تمام حصوں میں یکساں کرنٹ گزرتی ہے یعنی

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

2۔ سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ میں لگی ہوئی تمام مزاحمتوں کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے ۔یعنی

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

3۔ سرکٹ کی مزاحمتوں میں اگر اضافہ کرتے جائیں تو مجموعی مزاحمت بڑھتی جاتی ہے

4۔ ہر مزاحمت کے متوازی اس کی اپنی ویلیو کے مطابق انفرادی وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے

5۔ ہر مزاحمت کے متوازی ہونے والے انفرادی وولٹیج ڈراپ کا مجموعہ سرکٹ کو فراہم کئے گئے (Applied) وولٹیج کے برابر ہوتا ہے ۔یعنی

$$V = V1 + V2 + V3 = IR1 + IR2 + IR3$$

6۔ اگر کوئی مزاحمت یا آلہ خراب ہو جائے (یا فیوز ہو جائے) تو تمام سرکٹ (off) ہو جاتا ہے

7۔ ہر رزسٹنس کے بعد وولٹیج ڈراپ ہوتے جاتے ہیں اگر رزسٹنس کی ویلیوز زیادہ ہو تو وولٹیج ڈراپ بھی زیادہ ہوگا ۔یعنی

$$V = IR \text{............(ohm,s Law)}$$

8۔ سیریز سرکٹ کے ہر ایلیمنٹ (یا رزسٹر) کی انفرادی صرف شدہ (Dissipated) پاور ($P = I^2$ R) سرکٹ کو فراہم کی گئی کل پاور کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے یعنی

Powers are additivies i- e. $PT = P1 + P2 + P3 + \text{..................} + Pn$

9۔ اس سرکٹ کے ہر ایلیمنٹ کی ایک مخصوص ٹائم تک کنورٹڈ(converted) انرجی $W = I^2 Rt$ کی ویلیو سرکٹ کی کل انرجی کے برابر ہوتی ہے یعنی۔

Energies are additive i-e .$W_T=W_1+W_2+W_3+.............+W_n$

10۔ کرنٹ کے گزرنے کا ایک ہی راستہ ہونے کی وجہ سے ایسے سرکٹ کا استعمال کم ہے۔

پیرلل سرکٹ یا مزاحمتیں متوازی میں جوڑنا

(Resistance inParallel Circuit)

1۔ ایسا سرکٹ جس میں دو یا دو سے زیادہ مزاحمتوں کا وولٹیج سورس کے متوازی اس طرح جوڑا جائے کہ ان مزاحمتوں میں سے کرنٹ گزرنے کیلئے متعدد یا متبادل راستے (جوڑی گئی مزاحمتوں کی تعداد کے مطابق ہوں) تو ایسے سرکٹ کو پیرلل (متوازی) سرکٹ یا مزاحمتوں کا متوازی میں جوڑنا کہتے ہیں

2۔ ایسا سرکٹ جس میں دو یا دو سے زیادہ مزاحمتوں کو سورس کے متوازی اس طرح جوڑ دیا جائے کہ ہر مزاحمت کے متوازی (Acress) پائے جانے والے وولٹیج ،اپلائیڈ وولٹیج کے برابر ہوں اور اس سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کیلئے ایک سے زائد راستے ہوں تو اسے پیرلل سرکٹ کہتے ہیں

خصوصیات (Characteristics)

ایک متوازی سرکٹ مندرجہ ذیل خصوصیات کا حامل ہوتا ہے

1۔ سرکٹ کے ہر مقام پر یکساں وولٹیج ہوتے ہیں

یعنی $V_1=V_2=V_3$

2۔ ہر مزاحمت (یا ایلمنیٹ) میں سے گزرنے والے کرنٹ کا انحصار اس کی اپنی ویلیو پر ہوتا ہے یعنی کم مزاحمت میں سے زیادہ اور زیادہ مزاحمت میں سے کم کرنٹ گزرتی ہے

3۔ سرکٹ کی ہر برانچ میں سے گزرنے والی کرنٹ کا مجموعہ سرکٹ کرنٹ کے برابر ہوتا ہے۔

$I=I_1+I_2+I_3=V/R_1+V/R_2+V/R_3=V/R_t$

4 ۔ سرکٹ کی کل مزاحمت سرکٹ میں لگی ہوئی کل ایضالیت یا کنڈکٹنس (G=1/R) کے حاصل جمع

کے الٹ کے برابر ہوتی ہے

1/Rt=1/R1+1/R2+1/R3 OR = G=G1+G2+G3

5۔ اگر سرکٹ میں مزید رزسٹنس کا اضافہ کرتے ہیں تو مجموعی رزسٹنس کم ہوتی جاتی ہے

6۔ چونکہ کرنٹ کے بہنے کے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں اس لیے اگر کوئی ایک آلہ خراب ہو جائے یا فیوز ہو جائے تو باقی سرکٹ بدستور کام کرتا رہتا ہے

7 ۔ کل مزاحمت کی مقدار سرکٹ میں موجود کم سے کم مزاحمت سے بھی کم ہوتی ہے

8 ۔ سرکٹ میں کرنٹ کے بہنے والے راستوں کی تعداد سرکٹ میں موجود متوازی مزاحمتوں کی تعداد برابر ہوتی ہے

9۔ پاور (Power) اور انرجی (Energy) کرنٹ کی طرح ایڈیٹو (Additive) ہوتی ہے۔

سیریز اور پیرلل سرکٹ

(1) اگر ایک ہی سرکٹ میں کچھ مزاحمتیں سیریز میں لگی ہوں اور کچھ مزاحمتیں پرالل میں لگی ہوں تو ایسے سرکٹ کو سیریز پیرلل یا کمپاؤنڈ سرکٹ کہتے ہیں۔

(2) مختلف مزاحمتوں کو اس انداز سے جوڑنا کہ سرکٹ سیریز اور پیرلل مزاحمتوں کا بن جائے سیریز پیرلل سرکٹ کہلاتا ہے۔

مشقی سوالات

سوال نمبر 1 خالی جگہ پر کریں

a۔ پروٹان پر ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ چارج ہوتا ہے

b۔ ایسے میٹریلز جن میں فری الیکٹران کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہین

c۔ رزسٹنس کی اکائی ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے اور اسے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ظاہر کرتے ہیں

d۔ کنڈکٹنس کا یونٹ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہے

e۔ کسی کنڈکٹر میں الیکٹران کے بہاؤ کو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں

f۔ دو نقاط کے درمیان موجود دباؤ جسکی وجہ سے الیکٹرانز کا بہاؤ وجود میں آیا ہے اسکو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں

g۔ ایک کلوواٹ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ واٹ کے برابر ہوتا ہے

h۔ سرکٹ کا کمزور ترین آلہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہوتا ہے

i۔ اوہم لا کے مطابق ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ =V ہوتا ہے۔

جوابات: a) پازیٹو b) موصل c) اوہم، R d) مہو (MHO)

e) الیکٹرک کرنٹ f) پوٹینشل ڈفرنس g) 1000 h) فیوز i) IR

سوال نمبر 2 درست فقروں کے سامنے (ص) اور غلط کے سامنے (غ) لگائیں

a۔ کاپر ایک اچھا سیمی کنڈکٹر ہے ص/غ

b۔ کرنٹ کا یونٹ اوہم ہے ص/غ

c۔ ایک ہارس پاور میں 746 واٹ ہوتے ہیں ص/غ

d۔ ایسا حفاظتی خول جس میں چار مکمل انسولیٹڈ کیبل ہوں اس کو فور کور کیبل کہتے ہیں ص/غ

e۔ وولٹ میٹر کو سرکٹ کے سیریز میں لگاتے ہیں ص/غ

f۔ ایمپئر میٹر کو سرکٹ کے سیریز میں لگاتے ہیں ص/غ

g۔ متوازی سرکٹ میں ہر ایک کو یکساں وولٹیج ملتے ہیں ص/غ

h۔ اگر کنڈکٹر کی لمبائی بڑھا دی جائے تو اسکی رزسٹنس کم ہو جاتی ہے ص/غ

i۔ سیریز سرکٹ میں RT=1/R1+1/R2+1/R3 ہوتا ہے ص/غ

جوابات: a) غ   b) غ   c) ص   d) ص   e) غ
f) ص   g) غ   h) ص   i) غ

سوال نمبر 3 کنڈکٹر اور انسولیٹر پر نوٹ لکھیں
سوال نمبر 4 مین سرکٹ، سب سرکٹ اور برانچ سرکٹ پر نوٹ لکھیں
سوال نمبر 5 درجہ ذیل پر نوٹ لکھیں

a) ٹانگز ٹیسٹر

b) ایووومیٹر

c) وولٹ میٹر

d) کنڈکٹنس

سوال نمبر 6 انسولیشن کے لحاظ سے کیبل کی اقسام بیان کریں
سوال نمبر 7 سیریز سرکٹ کی خصوصیات بیان کریں
سوال نمبر 8 پیرلل سرکٹ کیا ہوتا ہے بمع خصوصیات تفصیل بیان کریں

تجربہ نمبر 1

عنوان: مختلف سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ معلوم کرنا	تاریخ:

ٹرینی مختلف سرکٹ کی وولٹیج اور کرنٹ متعلقہ میٹروں سے چیک کرے گا اور انسٹرکٹر وولٹ میٹر اور ایمپئر میٹر کے استعمال کے بارے میں ٹرینی کو تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: مختلف سیریز اور پیرالل سرکٹ میں رزسٹنس کا معلوم کرنا	تاریخ:
ٹرینی مختلف سیریز اور پیرالل سرکٹ میں رزسٹنس کی ویلو نکالے گا اور ان کو حسابی طریقے سے نکالے گئے ویلو کے ساتھ موازنہ کریگا۔ انسٹرکٹر سیریز اور پیرالل سرکٹ بنا کر ٹرینی کو رزسٹنس چیک کرنے کے بارے میں بتائیں گے۔	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: اوہم لاء کو تجربے سے ثابت کرنا	تاریخ:

انسٹرکٹر چند ایک سرکٹ بنا کر اوہم کے قانون کے مطابق وولٹیج ایمپئر اور رزسٹنس کو چیک کر کے حسابی طریقے سے موازنہ کرنے کے بعد ٹرینی کو بتائے گا

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: سیریز سرکٹ کا استعمال	تاریخ:

انسٹرکٹر سیریز سرکٹ بنا کر ٹرینی کو سمجھائیں گے کہ اس کی وجہ سے وولٹیج اور ایمپئر پر کیا فرق پڑتا ہے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 5

عنوان: تاروں کو جوڑ لگانا	تاریخ:
انسٹرکٹر تاروں کو جوڑنے کے مختلف طریقے اپنے ٹرینی کو بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 6

عنوان: کیبلز کا سائز معلوم کرنا	تاریخ:
انسٹرکٹر مائیکرومیٹر اور سٹینڈرڈ وائر گیج کی مدد سے ٹرینی کو کیبلز کا سائز معلوم کرنے کا طریقہ بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

الیکٹریشن کے اوزار

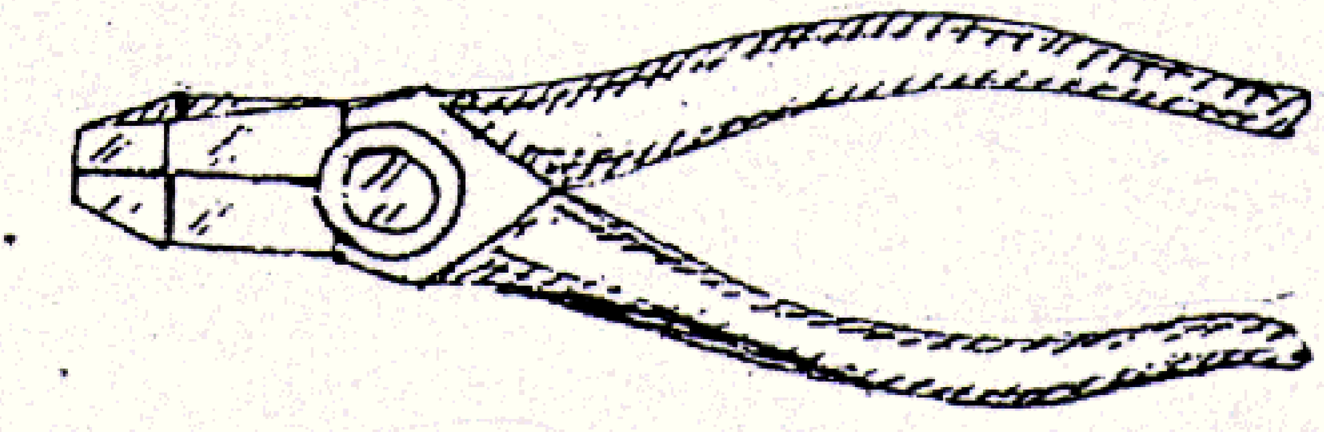
برقی تنصیبات کے سلسلے میں الیکٹریشن کو مختلف اوزاروں کی ضرورت پیش آتی ہے ۔کوئی بھی کام مناسب اوزاروں کے بغیر عمدگی اور نفاست سے سرانجام نہیں دیا جاسکتا اس لئے ہر الیکٹریشن کو ان اوزاروں کے استعمال سے واقف ہونا ضروری ہے۔ ہمیشہ بہتر کوالٹی کے اوزار خریدنے چاہیئے اپنی کارکردگی اور پائیداری کی وجہ سے بہتر اوزار ہی باکفایت ہوتے ہیں ۔کام کی نوعیت کے لحاظ سے ہمیشہ صحیح اوزاروں کا استعمال کرنا چاہیے۔ذیل میں اوزاروں کے نام اوران کے استعمال کے بارے میں مختصر طور پر بیان کیا جاتا ہے۔

1۔پیچ کس (Screw Driver)

فولاد کا ایک راڈ جس کے ایک سرے کولکڑی یا پلاسٹک کا دستہ لگا دیا جاتا ہے۔جبکہ دوسرے سرے کوفلیٹ یا فلپس ہیڈ شکل دی جاتی ہے۔اور انکے منہ کی شکل کی وجہ سے ہی ان کی دو اقسام ہیں یعنی فلیٹ **(Flat)** سکریوڈرائیور اور فلپس سکریوڈرائیور انکی مدد سے مختلف سکریوز کو ٹائیٹ یا لوز کیا جاتا ہے۔ یہ مختلف سائز ,4",6",8",10",12" انچ سائز کے بنائے جاتے ہیں اور کام کی نوعیت کے لحاظ سے انکا استعمال کیا جاتا ہے

2۔ پلاس (Combination Pliers)

یہ فولاد کا بنا ہوتا ہے۔اور بجلی کے کام میں استعمال ہونے والے پلاسوں کے دستے پر ربڑ یا پلاسٹک کی ایک موٹی تہہ چڑھادی جاتی ہے تاکہ برقی صدمے سے بچا جاسکے مختلف اشیاء کو پکڑنے ،تاروں کو جوڑ لگانے اور کاٹنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔عام طور پر 6 اور 8 سائز کے استعمال کیے جاتے ہیں۔



(پلاس)

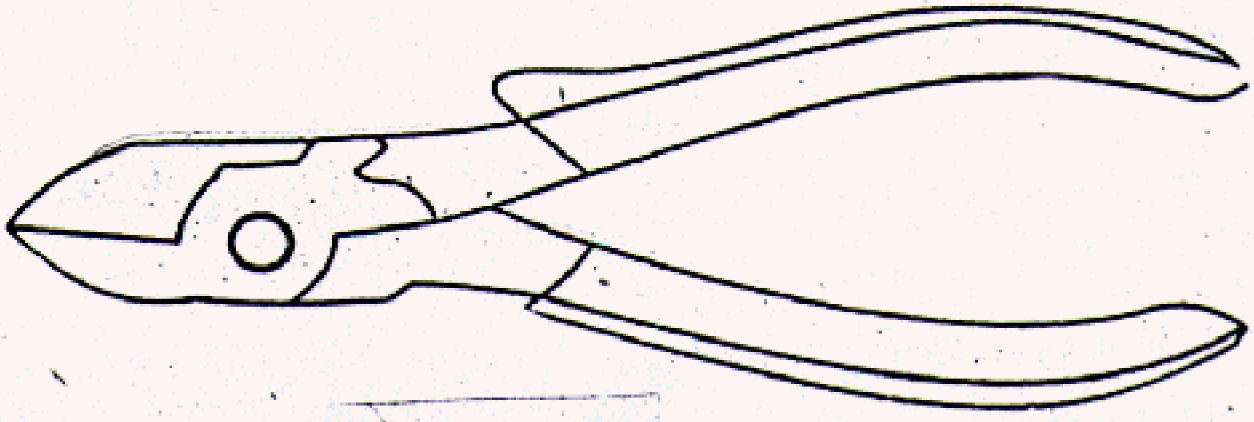
3۔نوک دار پلاس (Nose Pliers)

یہ فولاد کا بنایا جاتا ہے اور برقی صدمے سے بچاؤ کیلئے اسکے بازوں پر انسولیشن چڑھائی جاتی ہے۔یہ وہاں استعمال کیے جاتے ہیں جہاں پر گہرائی میں نٹ کھولنے اور ٹائٹ کرنے کی ضرورت ہو اور وہاں پر فلیٹ پلائرز کا استعمال نہ ہو سکے۔اس کے علاوہ بوقت ضرورت مختلف اشیاء کو پکڑنے کم سائز کے کنڈکٹروں کو کاٹنے کا کام بھی لیا جاتا ہے۔عام طور پر "6 اور "8 سائز کے استعمال کیے جاتے ہیں۔

(لانگ نوز پلاس)

4۔کٹر پلاس (Cutting Pliers)

یہ فولاد کا بنا ہوتا ہے۔اسکے بازوؤں پر انسولیشن چڑھائی جاتی ہے۔تاکہ برقی صدمے سے بچا جا سکے اسکے ذریعے مختلف سائز کی تاروں کو کاٹا جاتا ہے۔یہ "6اور"8 سائز کے عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔



سائیڈ کٹر

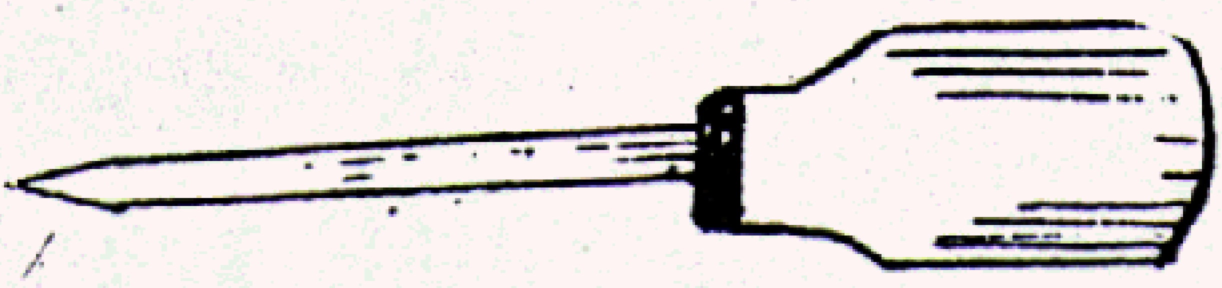
5۔چاقو (Knife)

اسکی مدد سے تاروں کے اوپر سے انسولیشن اتاری جاتی ہے۔اسے انسولیشن اتارتے وقت ترچھا رکھا جانا چاہیے کیونکہ عموداً رکھنے سے کنڈکٹر زخمی ہوسکتا ہے۔چاقو سے تاروں کو کاٹنا نہیں چاہیے۔

(چاقو)

6۔سوا (Poker)

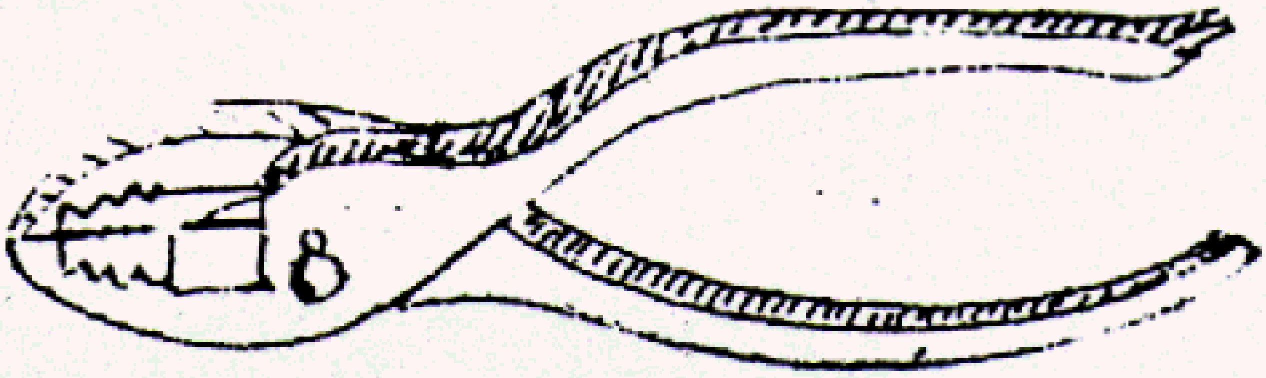
کینگ یا لکڑی کے بورڈوں میں پیچ لگانے کے ابتدائی سوراخ کا نشان لگانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔



(پوکر یا سُوا)

7۔ایڈجیٹبل پلاس (Adjustable Pliers)

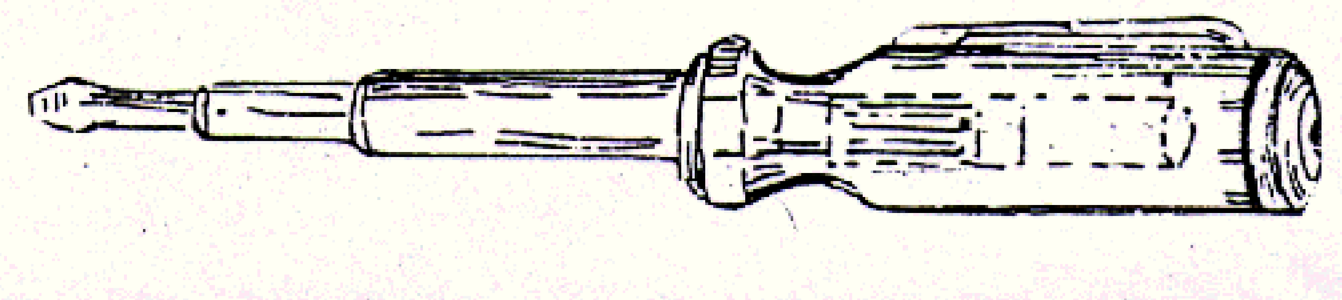
یہ ایسی چیزوں کو پکڑنے کے کام آتا ہے۔ جو کہ عام پلاس سے قابو میں نہ آتی ہوں۔



(ایڈجسٹیبل پلاس)

8۔ برق شناس (Phase Tester)

یہ ایک چھوٹا پیچ کس نما آلہ ہے۔ اسکے اوپری حصہ کو ہاتھ سے پکڑ کر اسکی نوک کو فیز تار سے لگایا جائے تو اسکے اندر نیون لیمپ روشنی دینے لگتا ہے اس سے ہم کسی جگہ فیز تار کی موجودگی کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔



(برق شناس یا ٹیسٹر)

9۔ گرپ پلائر (Grip Plier)

یہ پلائیز دوسرے پلائر سے مختلف ہوتا ہے۔ اسکے دو جبڑے ہوتے ہیں۔ ایک فکس ہوتا ہے۔ اور دوسرا ایک سکریو کی مدد سے ایڈجسٹ کیا جاتا ہے اس پلائر کی گرفت بہت مضبوط ہوتی ہے اس لئے اسے پلائیز کہتے ہیں یہ آٹھ انچ سائز کے عام طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

10۔ دستی برما (Auger)

لکڑی میں سوراخ کرنے کیلئے لکڑی کا برما استعمال کیا جاتا ہے یہ مختلف سائزوں میں دستیاب ہے۔ 1/4 انچ سے ایک انچ تک کے برمے کارآمد ہوتے ہیں۔

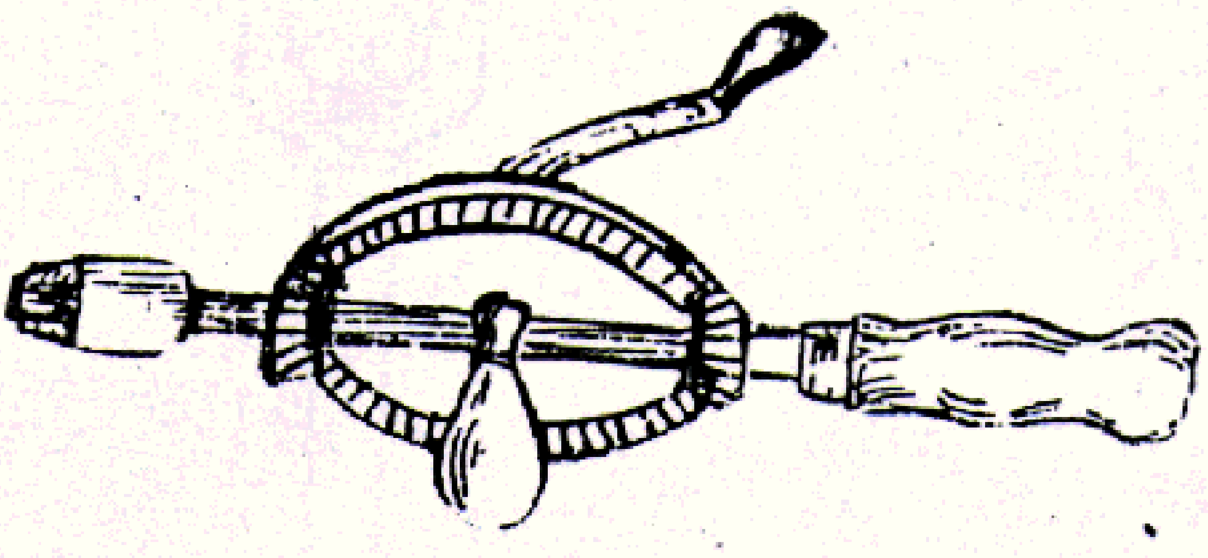
(دستی برما)

11۔ پنچنگ ٹول (Punching Tool)

اس اوزار کا دستہ اور راڈ دونوں لوہے کے بنے ہوتے ہیں اسکی مدد سے سوراخ کیے جاتے ہیں اس کو وہاں استعمال کیا جاتا ہے جہاں بجلی نہ ہو۔ اس طریقے کو آسان بنانے کیلئے الیکٹرک ڈرل مشین کا استعمال کیا جاتا ہے۔

12۔ ہینڈ (دستی) ڈرل مشین (Hand Drill Machine)

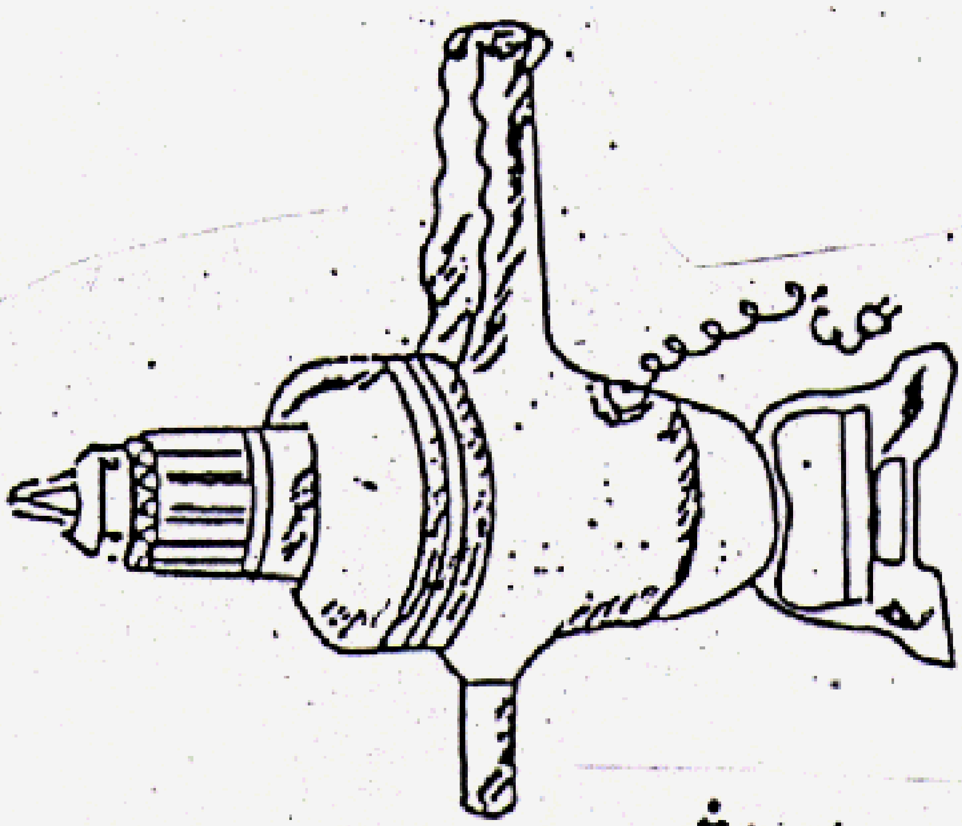
یہ مشین ہاتھ کی مدد سے چلائی جاتی ہے۔ چلاتے وقت اسکو 90 درجہ پر رکھا جاتا ہے اور اسکے ہینڈل پر ہلکا دباؤ ڈالا جاتا ہے۔ جس سے مطلوبہ جگہ پر سوراخ ہو جاتا ہے۔ اسکو وہاں استعمال کیا جاتا ہے۔ جہاں بجلی کی سپلائی موجود نہ ہو۔



(دستی ڈرل مشین)

13۔ الیکٹرک ڈرل مشین (Electric Drill Machine)

یہ ڈرل مشین وائرنگ کے دوران سوراخ کرنے کیلئے استعمال ہوتی ہے اس کی رفتار بہت تیز ہوتی ہے یہ بجلی سے چلتی ہے اس لئے اسے الیکٹرک ڈرل مشین کہتے ہیں یہ سادہ اور Hammer ٹائپ بھی ہوتی ہے یہ ہائی سپیڈ اور لو سپیڈ پر بھی چلائی جا سکتی ہے۔ انکا سائز ڈرل چک سے لیا جاتا ہے۔ یہ عام طور پر 1/4 انچ 3/8 اور 1/2 انچ کی بنائی جاتی ہے۔



الیکٹرک ڈرل مشین

14۔ موس (Tap)

اس اوزار سے کسی سوراخ میں دھات کے اندر چوڑیاں یعنی پیچ ڈالے جاتے ہیں اس سے **Internal** یعنی اندرونی چوڑیاں ڈالی جاتی ہیں یہ مختلف سائز کے ہوتے ہیں مختلف ٹائپ کے مختلف نام ہوتے ہیں۔

(موس)

(a سلامی ٹیپ یعنی ٹیپر ٹیپ:۔ یہ موس تقریباً آدھا سلامی ہے اسکو سوراخ میں پہلے پھیریں

(b پلگ ٹیپ:۔ اس موس کو ٹیپ موس کے اندر پھیرا جاتا ہے۔اس سے چوڑیوں کی گہرائی مزید بڑھے گی

c) باٹلنگ ٹیپ :۔ اس موس کو پلگ ٹیپ کے بعد پھیرا جاتا ہے۔اسکے پھیرنے سے چوڑیاں مکمل ہو جائیں گی۔ اگر مندرجہ ذیل اختیار نہ کیا جائے تو ٹیپ ٹوٹنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔

d) ٹیپ ہینڈل :۔ اس کی مدد سے کسی چیز میں ٹیپ لگایا جاتا ہے۔مختلف سائزوں میں دستیاب ہیں۔ 1/4,3/8,5/33,4/8 سائز کے موس سیٹ بکثرت استعمال میں آتے ہیں۔

15۔ سنٹر پنچ (Centre Punch)

کسی دھاتی چیز میں سوراخ نکالنے سے قبل سنٹر پنچ اس سے سوراخ کا ابتدائی مرکزی نشان لگانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے علاوہ لوہے کی شیٹ کو بینڈ دینے سے پہلے اس جگہ پر نشان لگائے جاتے ہیں۔

(سنٹر پنچ)

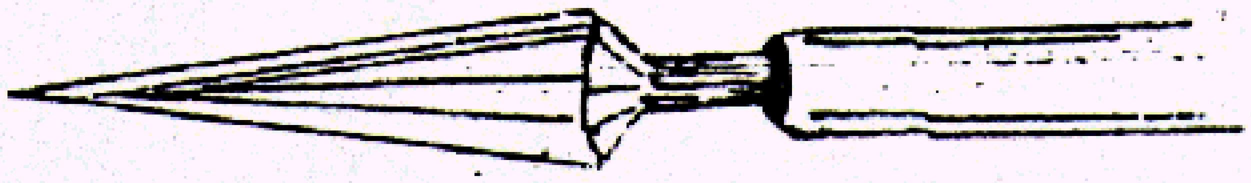
16۔ راول پلگ ٹول

کنکریٹ ، سیمنٹ یا پتھر کی دیواروں میں گیڈوں کے سوراخ نکالنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے اس کے بٹ مختلف سائزوں میں دستیاب ہیں۔

(راول پلگ ٹول)

17۔ ریمر

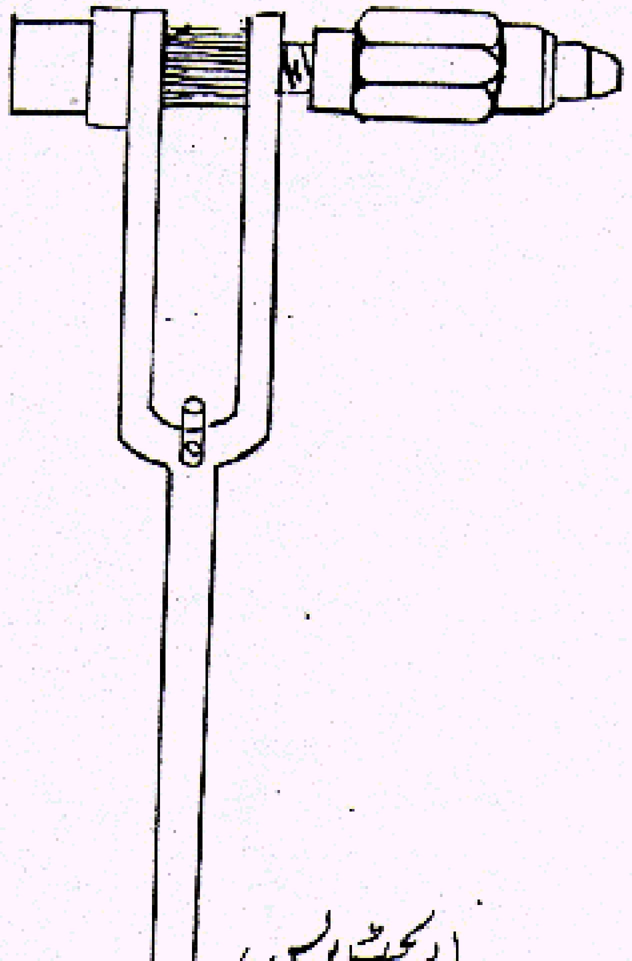
دھاتی اشیاء کے تنگ سوراخوں کا سائز درست کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ سیدھی اور میٹر ساخت میں دستیاب ہیں۔



ریمر

18۔ ریچٹ بریس

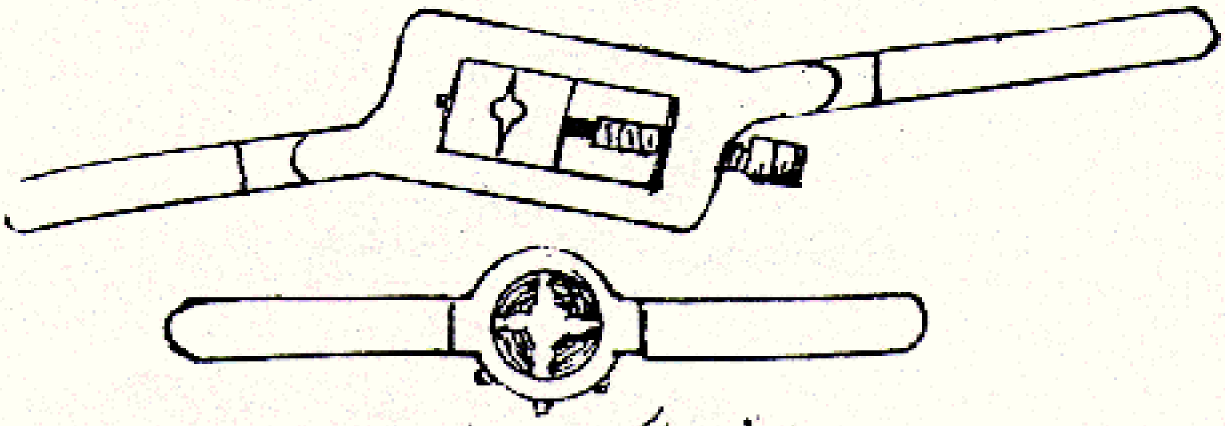
بعض جگہوں پر جہاں ڈرل مشین کا استعمال مشکل ہوتا ہے۔ اسکا استعمال کیا جاتا ہے۔



(ریچٹ بریس)

19۔ ڈائی اسٹاک

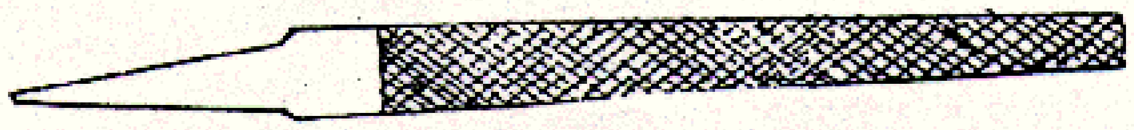
چوڑیاں وغیرہ ڈالنے کیلئے اسکے استعمال کی ضرورت اکثر پیش آتی ہے نصف سے دو انچ سائز کی ڈرائی اسٹاک دستیاب ہیں



ڈائی اسٹاک

20۔ ریتی (File)

اس کے ذریعے زائد مواد کو ختم کر کے سطح کو ہموار کیا جاتا ہے۔ اسکی اہم اقسام یہ ہیں۔



(ریتی)

a) فلیٹ فائل Flat File

b) راؤنڈ فائل Round File

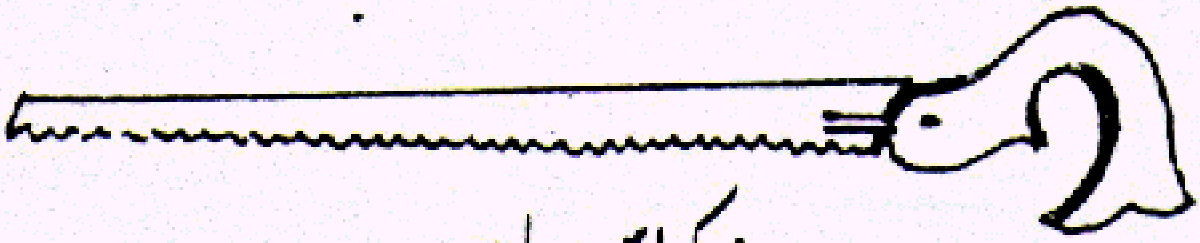
c) ہاف راؤنڈ فائل Halyf Round File

d) ٹرائی اینگل فائل Triangle File

e) سکوئر فائل Square File

21۔ کمپاس سا

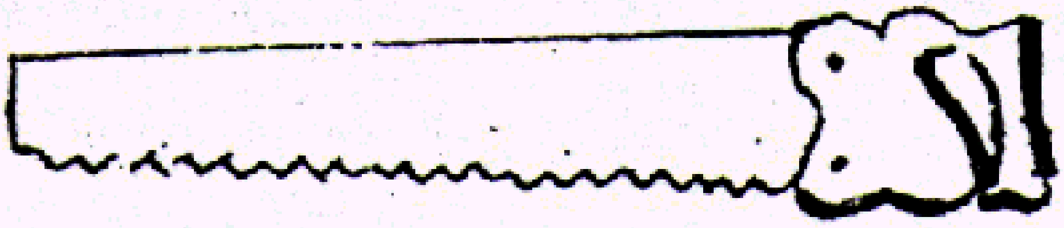
پتلے اور لمبے بلیڈ والی آری عام طور پر خمدار کٹائی کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔



(کمپاس سا)

22۔لکڑی کی آری (wood saw)

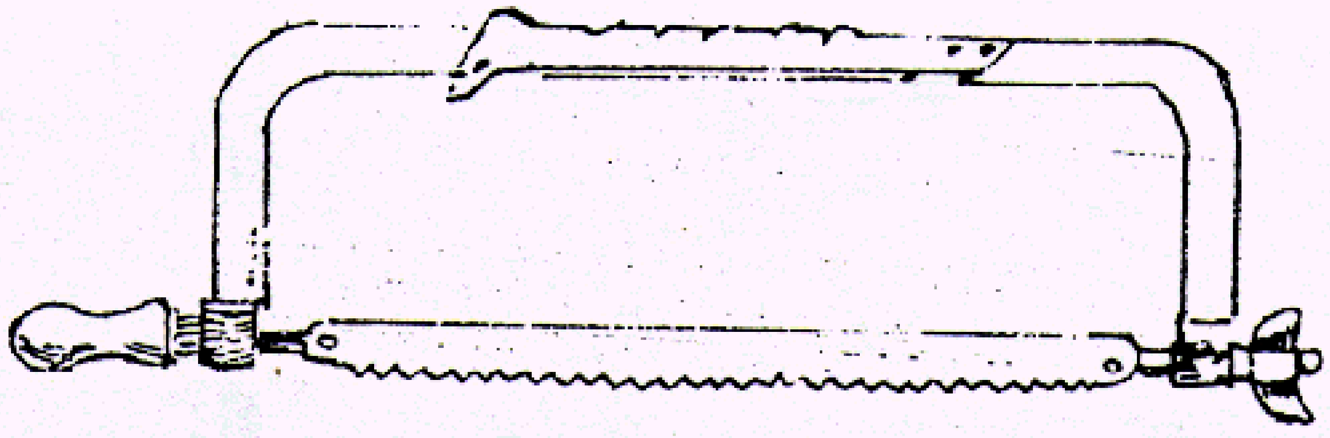
اسکا دستہ لکڑی کا اور بلیڈ ہائی کاربن سٹیل میٹریل کا بنا ہوتا ہے۔اسکی مدد سے لکڑی کی مختلف اشیاء مثلاً لکڑی کے پلاکوں بورڈ کینگ ،کیپنگ اور بیٹن وغیرہ کو کاٹنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔



(لکڑی کی آری)

23۔لوہے کی آری

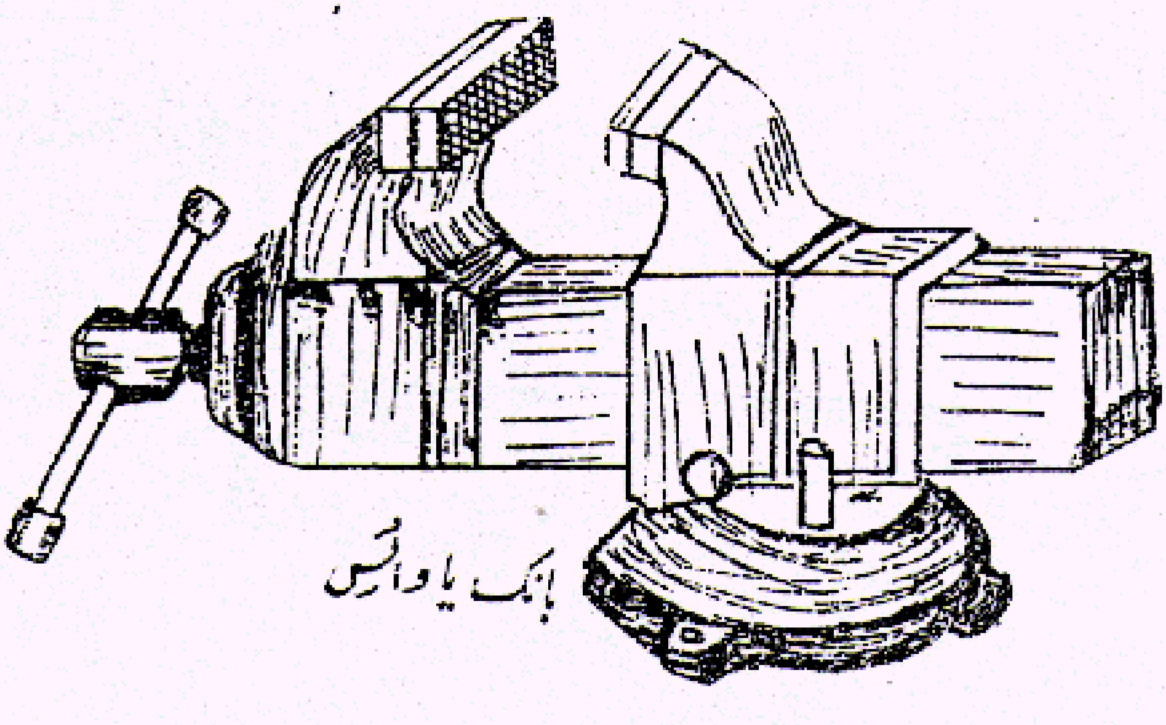
اس آری کے دو حصے ہوتے ہیں ایک بلیڈ اور دوسرا فریم یہ بلیڈ فریم کے اندر دو پنوں کی مدد سے فکس کیا جاتا ہے۔جس میں ایک ایڈ جسٹ ایبل سکر یو ہوتا ہے اس آری کا فریم سوفٹ آئرن کا بنا ہوتا ہے۔اس آری کے ذریعے لوہے کے راڈ وغیرہ کاٹے جاتے ہیں۔



(ہیک سا یا لوہے کی آری)

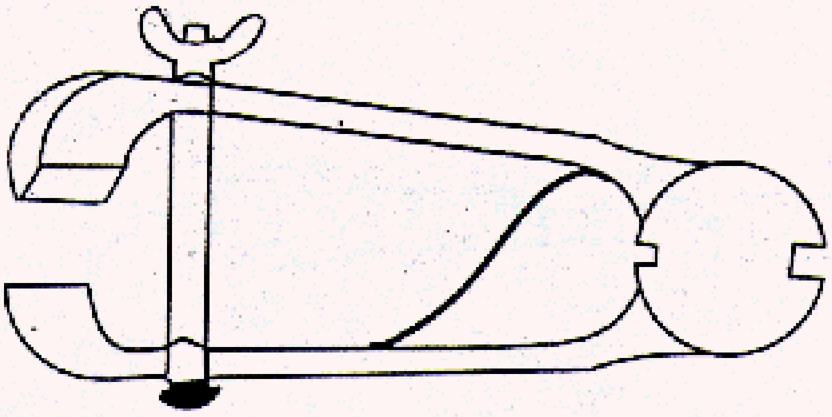
24 ۔ بانک

یہ عام طور پر کاسٹ آئرن کی بنی ہوتی ہے۔اس کا وہ حصہ جس میں کسی چیز کو پکڑا جاتا ہے اسے جاز کہتے ہیں۔ اس سے مختلف چیزوں کو پکڑنے کا کام لیا جاتا ہے۔تا کہ ہر پکڑنے والی چیز کو آسانی سے کاٹا یا رگڑا جا سکے۔



25۔ ہینڈ وائس

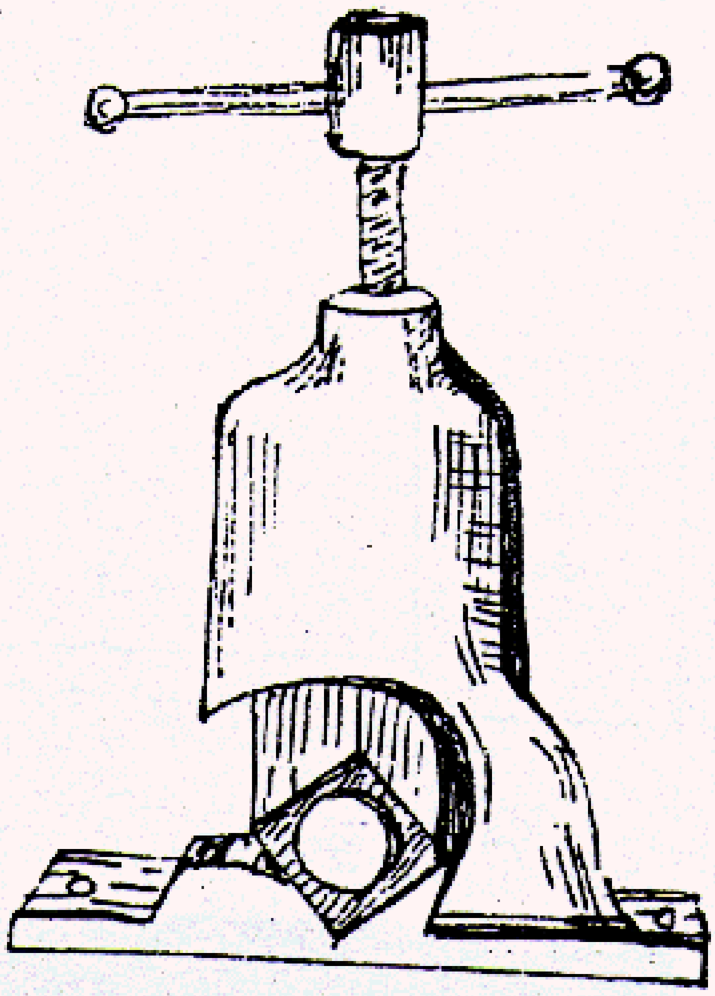
اس سے چھوٹی چھوٹی چیزوں کو پکڑا جاتا ہے۔تا کہ متعلقہ چیزوں کو سوراخ یا کوئی اور کام کیا جا سکے۔مثلاً ریتی لگائی جا سکے یا دو چیزوں کو آپس میں فٹ کیا جا سکے۔



ہینڈ وائس

26۔ پائپ وائس

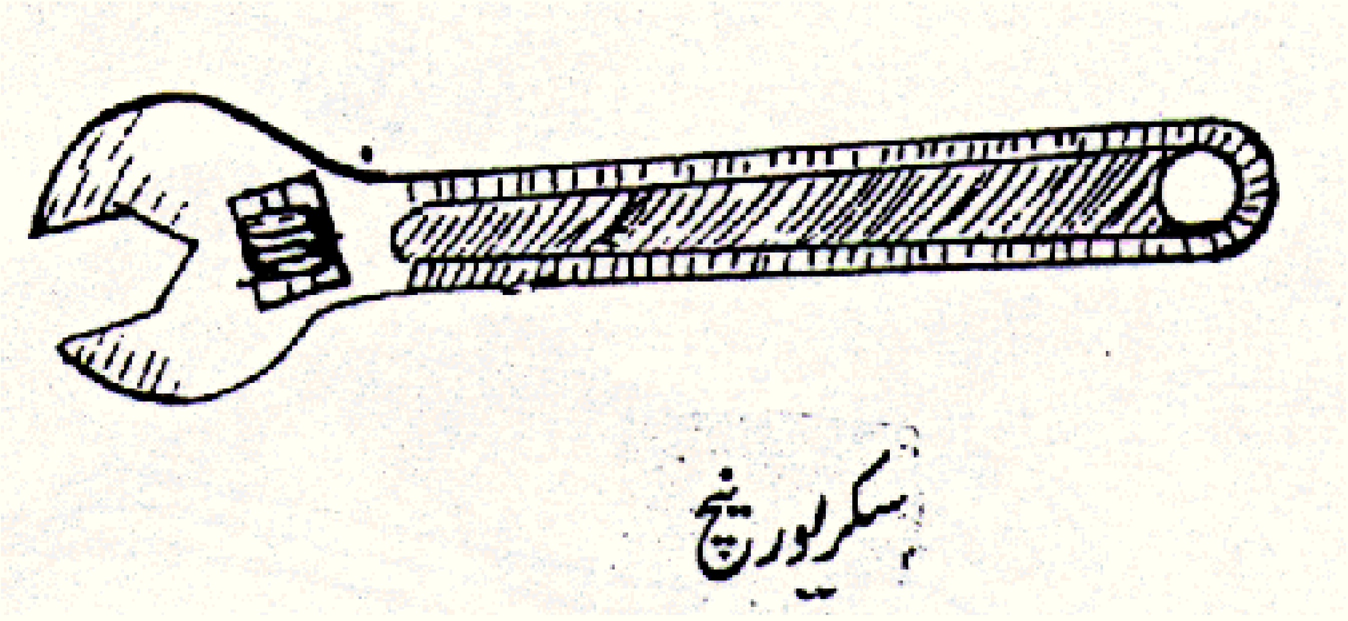
یہ بانک پائپ یا گول اشیاء کو پکڑنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔اس مدد سے پائپوں چوڑیاں ڈالی جاتی ہیں۔



پائپ وائس

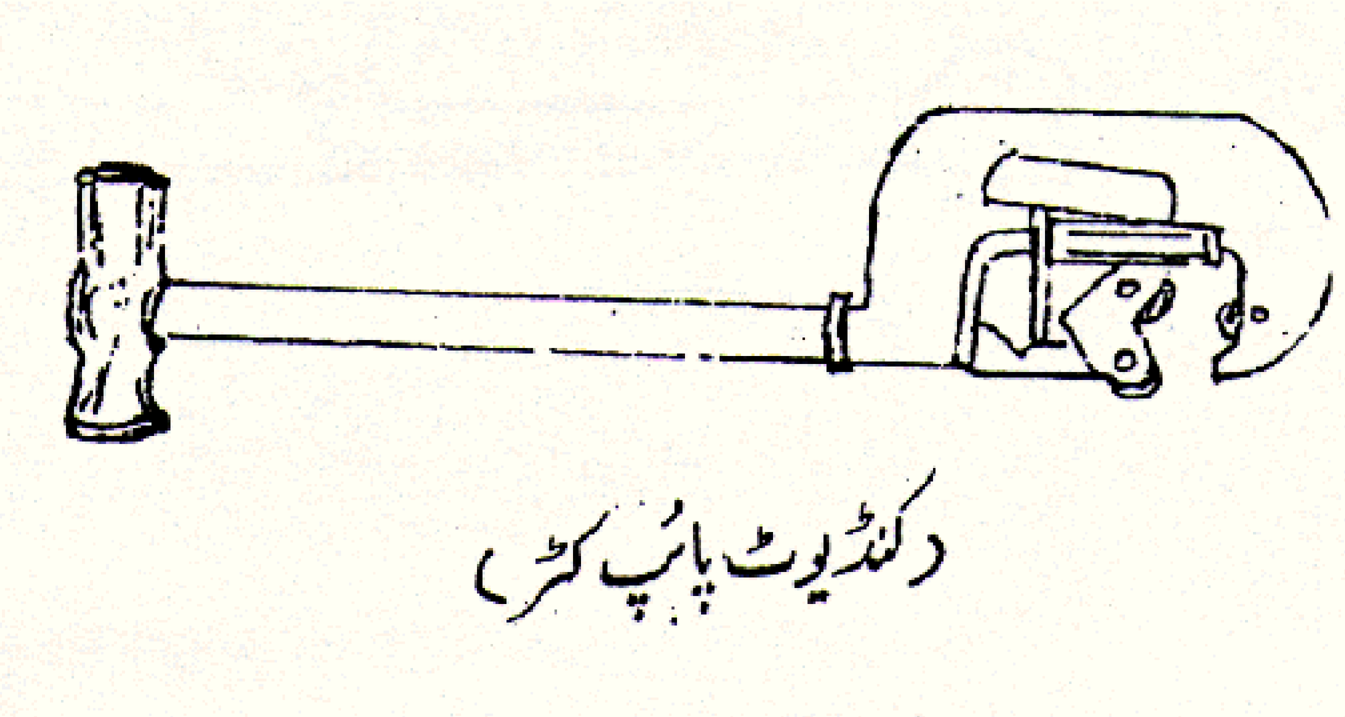
27۔ سکریورنچ

اسکے ذریعے مختلف سائز کے نٹ بولٹوں کو کسا اور کھولا جاتا ہے۔اس کے دو جبڑے ہوتے ہیں ۔ایک جبڑا ساکن اور دوسرا ایڈجسٹنگ سکریو کی مدد سے آگے پیچھے حرکت کرسکتا ہے۔یہ زیادہ تر چار انچ سے لے کر اٹھارہ انچ تک کے سائز میں بنے ہوتے ہیں۔



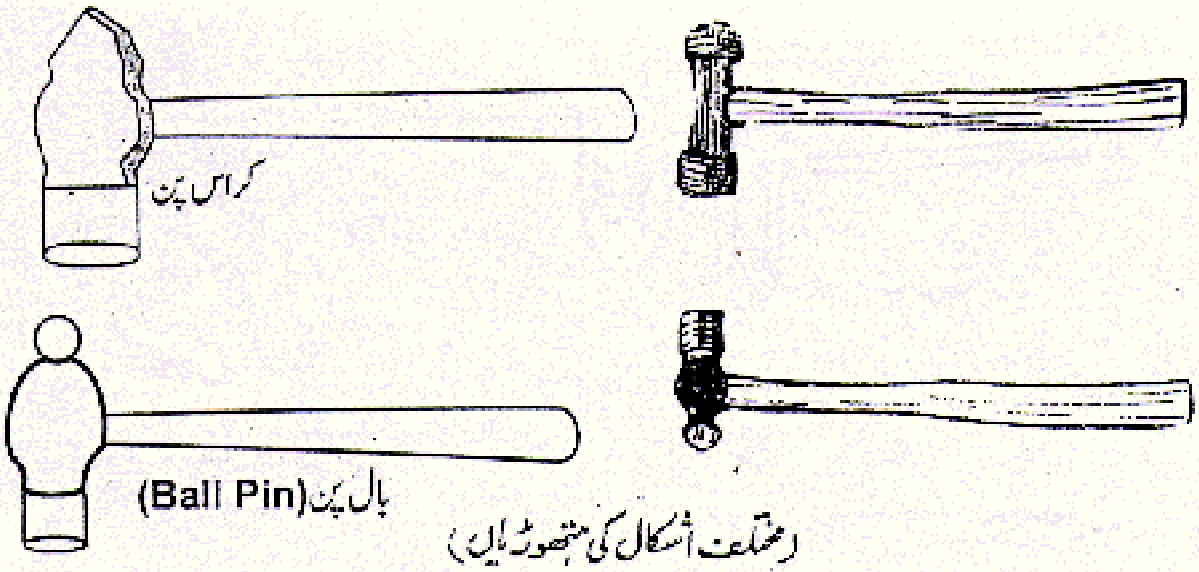
28۔ کنڈیوٹ پائپ کٹر

کنڈیوٹ پائپ کو کاٹنے کے کام آتا ہے۔



29۔ہتھوڑی

ہتھوڑی مختلف سائز اور اشکال کی ہوتی ہے ۔عام طور پر وزن کے حساب سے خریدی جاتی ہے۔جیسے 300 گرام 500 گرام۔برقی تنصیبات کے کاموں میں بکثرت استعمال ہوتی ہے۔



(مختلف اشکال کی ہتھوڑیاں)

30۔لکڑی کا ہتھوڑا

اس کو اس جگہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں پر چوٹ لگانے سے نشان پڑنے کا اندیشہ ہو۔اس کو زیادہ تر ٹن کی چادروں کو سیدھا کرکے موٹر وائینڈنگ میں تاروں کو اپنی جگہ بٹھانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔Rubber کی ہتھوڑی سے بھی یہی کام لیا جاتا ہے۔

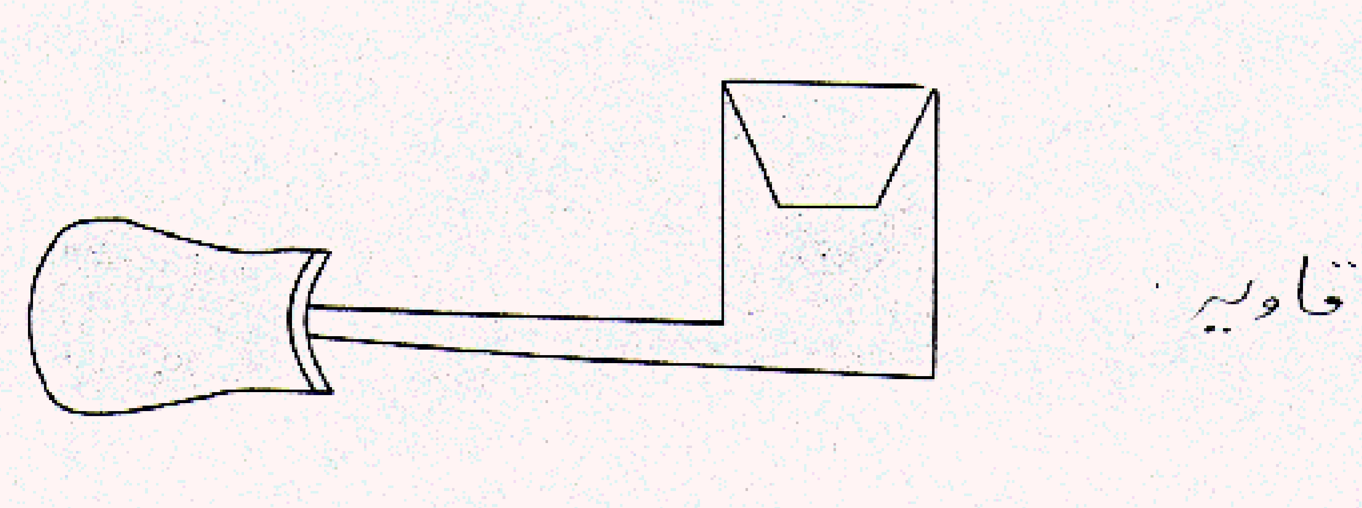
31.پنسر یا نیل پکر

یہ لکڑی وغیرہ سے کیل اکھاڑنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ہتھوڑی کا کام بھی لیا جاتا ہے۔

(پنسر یا نیل پلر)

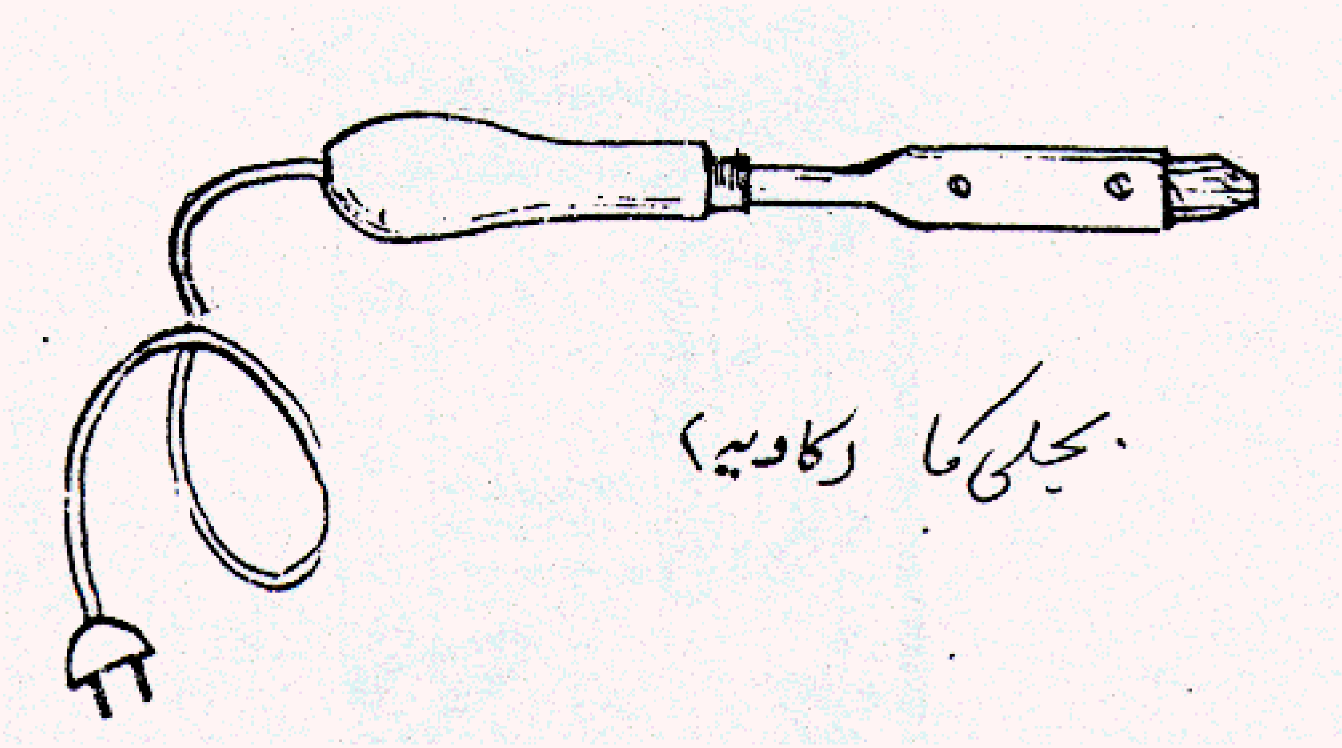
32۔قاویہ

اس کی مدد سے تاروں کو جوڑ لگائے جاتے ہیں۔ یہ اس جگہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں برقی قوت میسر نہ ہو اس کو کوئلوں سے گرم کیا جاتا ہے۔



33۔الیکٹرک سولڈنگ آئرن

اس کی مدد سے تاروں کو جوڑ لگائے جاتے ہیں۔ اسے اس جگہ استعمال کیا جاتا ہے جہاں برقی قوت میسر نہ ہو۔



34۔ چھینی

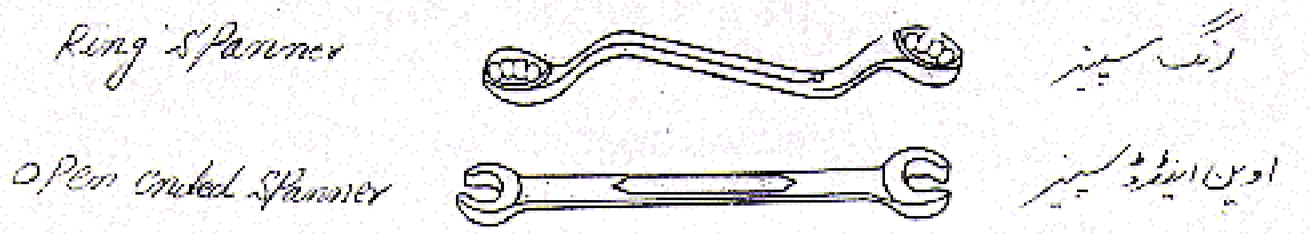
اس کی مدد سے لکڑی کے ٹکڑوں پر نشان لگانے کے علاوہ لوہے کو کاٹا بھی جاتا ہے۔ اسکے کاٹنے والا حصہ کافی سخت اور تیز ہوتا ہے۔ چھینی عام طور پر ٹیمپر شدہ لوہے کی بنائی جاتی ہے۔

چھینی

35۔ سپینر سیٹ

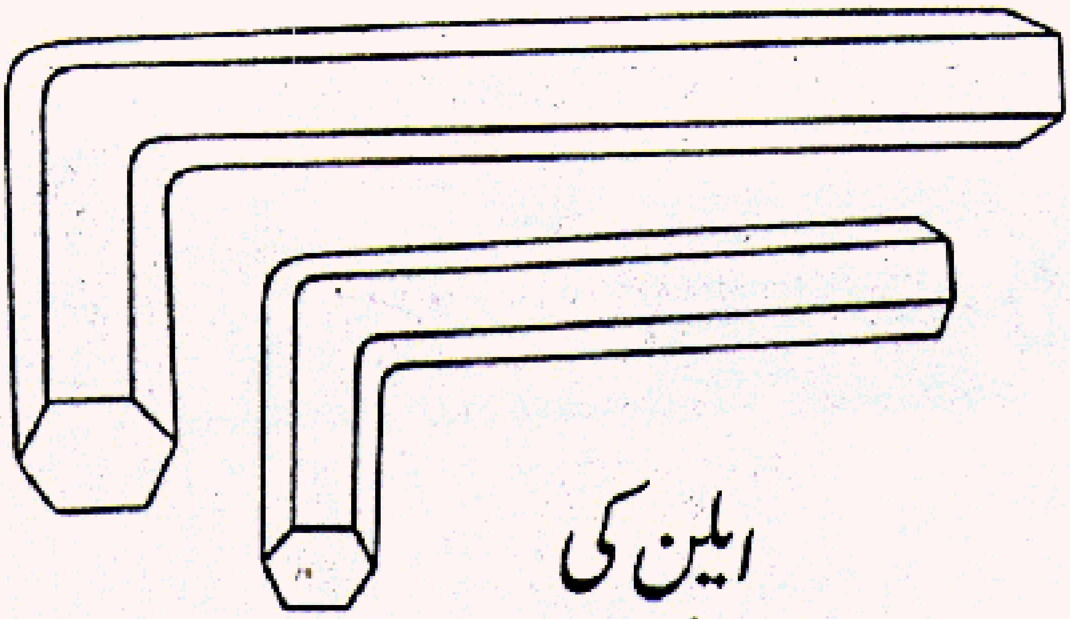
اس سیٹ میں مختلف سائز کی چابیاں ہوتی ہیں۔ اس سپنر سیٹ کو حسب ضرورت استعمال کرلیا جاتا ہے۔ یہ سیٹ کی صورت میں عام طور پر مارکیٹ میں دستیاب ہیں۔ اس سیٹ کی مدد سے بولٹوں کو کسا اور کھولا جاتا ہے، اس سیٹ میں عام طور پر 6 ملی میٹر سے 61 ملی میٹر کی چابیاں ہوتی ہیں۔ ان کے ساتھ انچوں میں بھی ہوتے ہیں۔

یہ دو اقسام کے ہوتے ہیں open ended اور Ring Spanner



36۔ ایلن کی سیٹ

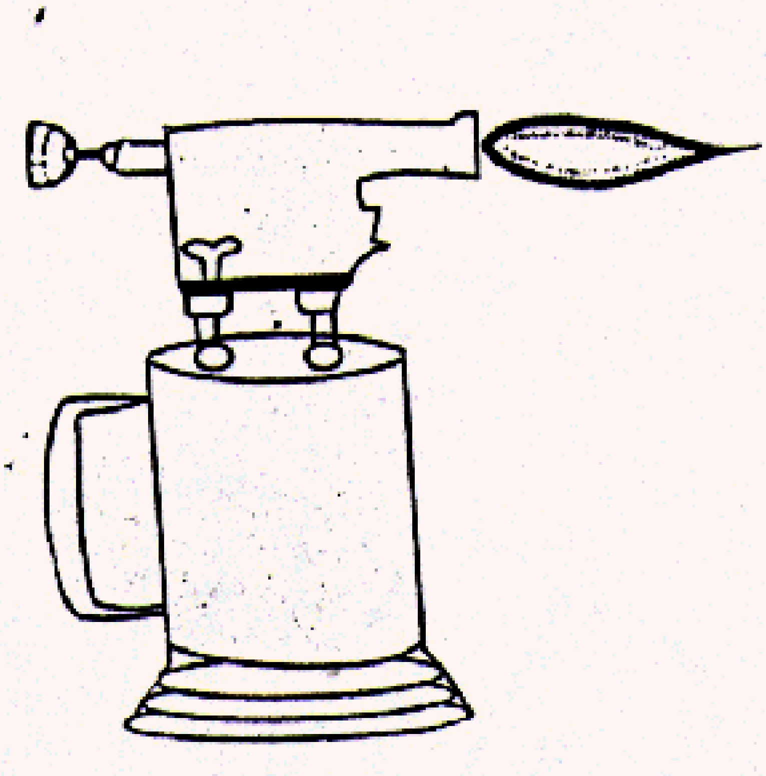
یہ اوزار انڈر ہیڈ بولٹوں کو کھولنے اور کسنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔ یہ چھ پہلو راڈ کے بنائے جاتے ہیں اور بعد میں انکو اہل شکل میں بنالیا جاتا ہے۔ یہ ملی میٹر اور انچ دونوں سائزوں میں مارکیٹ میں دستیاب ہیں۔



ایلن کی

37۔ بلو لیمپ

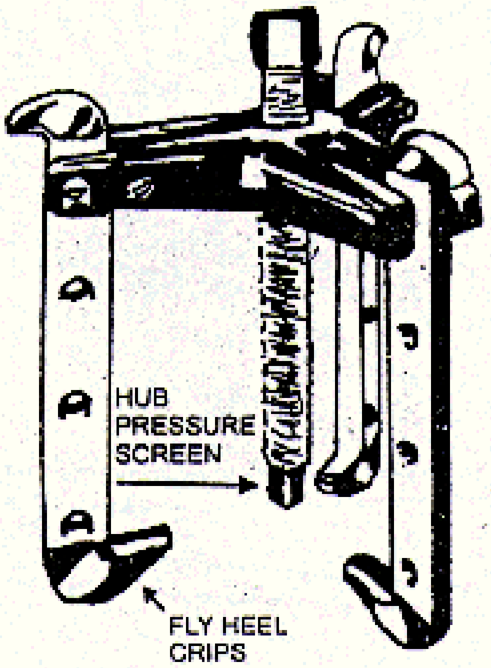
یہ لیمپ ایک ٹینکی، مٹی کا تیل اور ایک نوزل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اسکی ٹینکی میں پمپ سے پریشر دیا جاتا ہے جس سے اس میں مٹی کا تیل پریشر سے نوزل تک پہنچ جاتا ہے۔ اور آگ جلانے سے پرہیزی سے شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس بلو لیمپ کی مدد سے موٹی کیبلوں کو گرم کرکے ٹانکے لگائے جاتے ہیں۔



بلو لیمپ

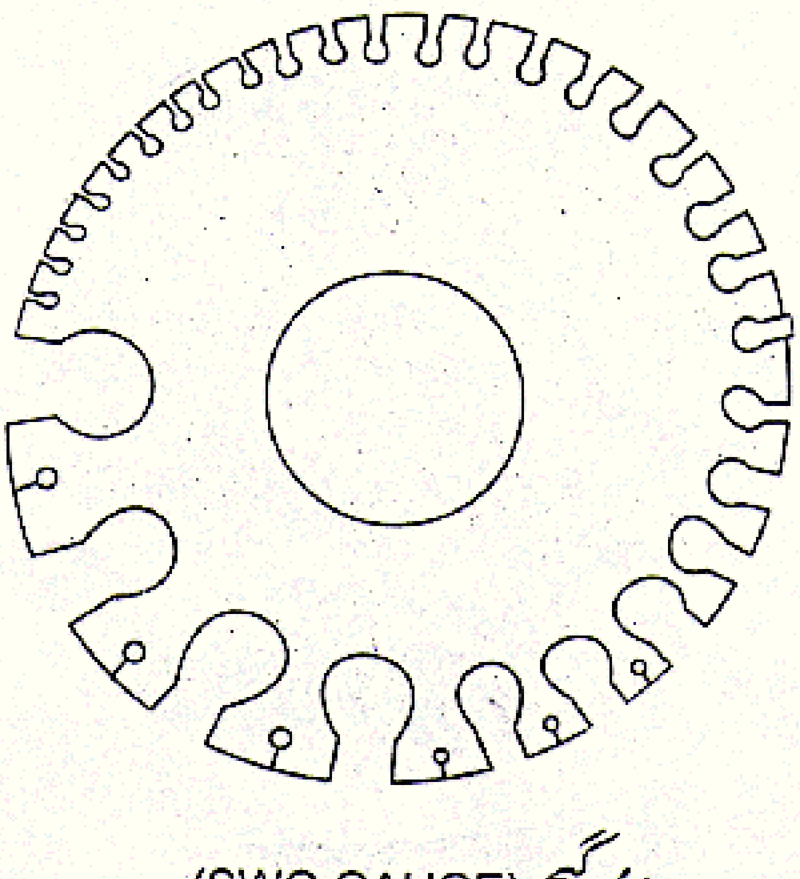
38۔پُلی پُلر

اس کو بیر نگ پلر بھی کہتے ہیں اس کی مدد سے موٹروں کی شافٹوں سے بال بیر نگ اور پلیوں کو نکالا جاتا ہے یہ ایک بولٹ اور تین حرکت کرنے والے جنیڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔عام طور پر یہ 3 انچ اور 6 انچ کے سائز میں استعمال کئے جاتے ہیں۔



39۔وائر گیج

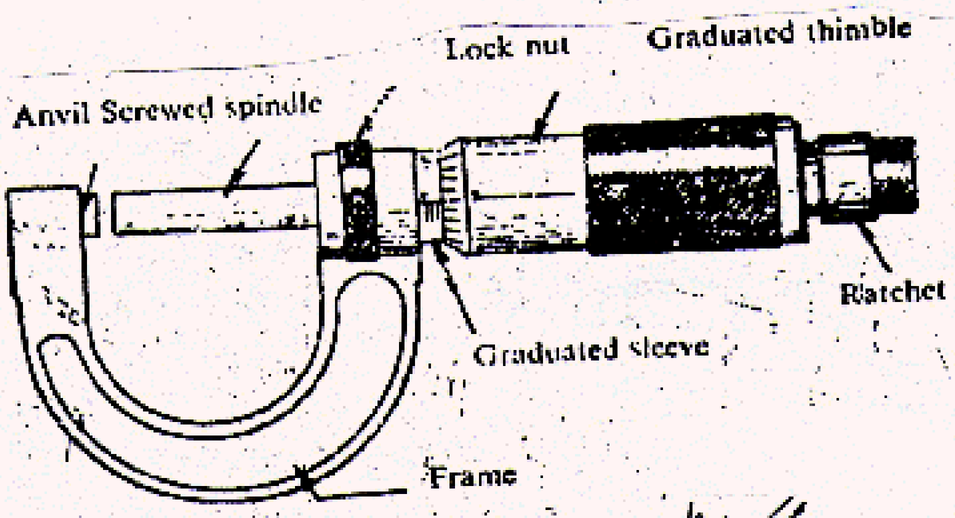
اس گیج کی مدد سے تاروں کے سائز معلوم کیے جاتے ہیں یہ گیج گول شکل اور مستطیل شکل میں بنائے جاتے ہیں اس پر مختلف سائز کی جھریاں ہوتی ہیں اوران جھریاں کے اوپر سائز لکھا ہوتا ہے۔



(SWG GAUGE) وائر گیج

40۔ مائیکرومیٹر یا سکریو گیج

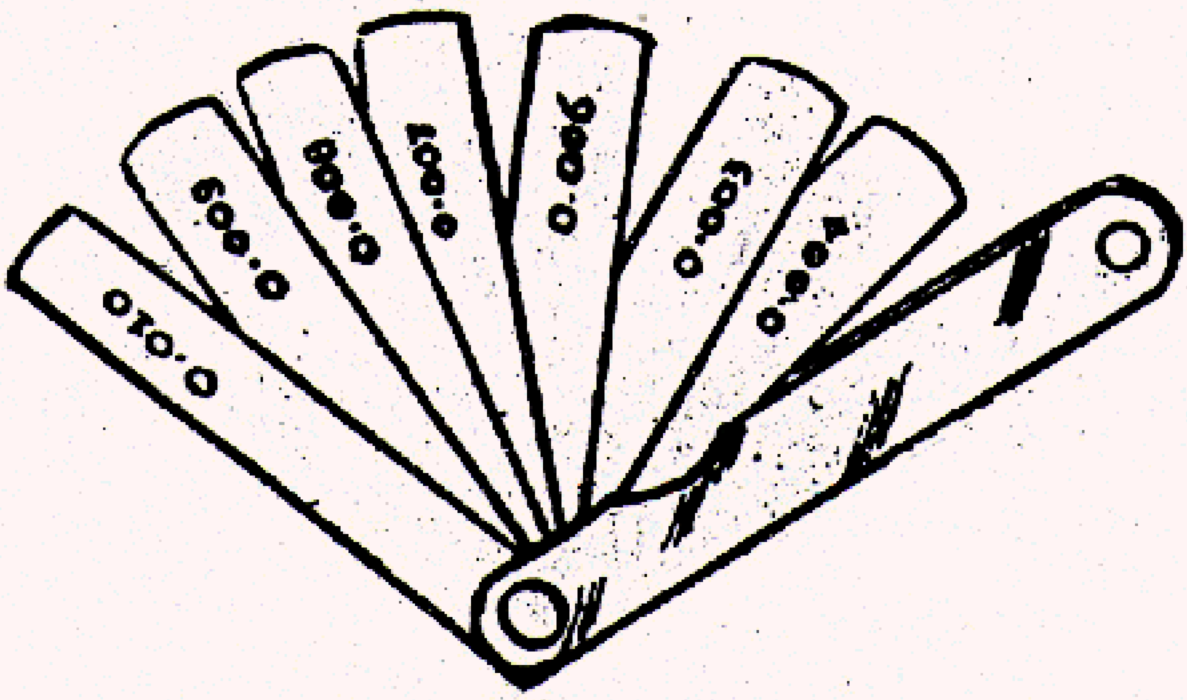
مائیکرومیٹر ایک ایسا آلہ ہے جس سے انچ کا ہزارواں اور دس ہزارواں حصہ بھی پیائش کیا جاسکتا ہے جب کسی چیز کو ماپنا ہو تو تھمبل الٹ گھما کر اس کے نشانوں کی طرف دیکھتے جائیں اگر تھمبل سلیو کے صفر سے ایک حصہ پیچھے آئے تو سمجھ لیں کہ مائیکرومیٹر 1/1000 انچ کھل گیا ہے۔اسی طرح اگر دو ہوگا تو 2/1000 پڑھیں گے اس سے ہم چھوٹی سے چھوٹی چیز کو بھی ماپ سکتے ہیں۔



مائیکرومیٹر

41۔ فیلر گیج

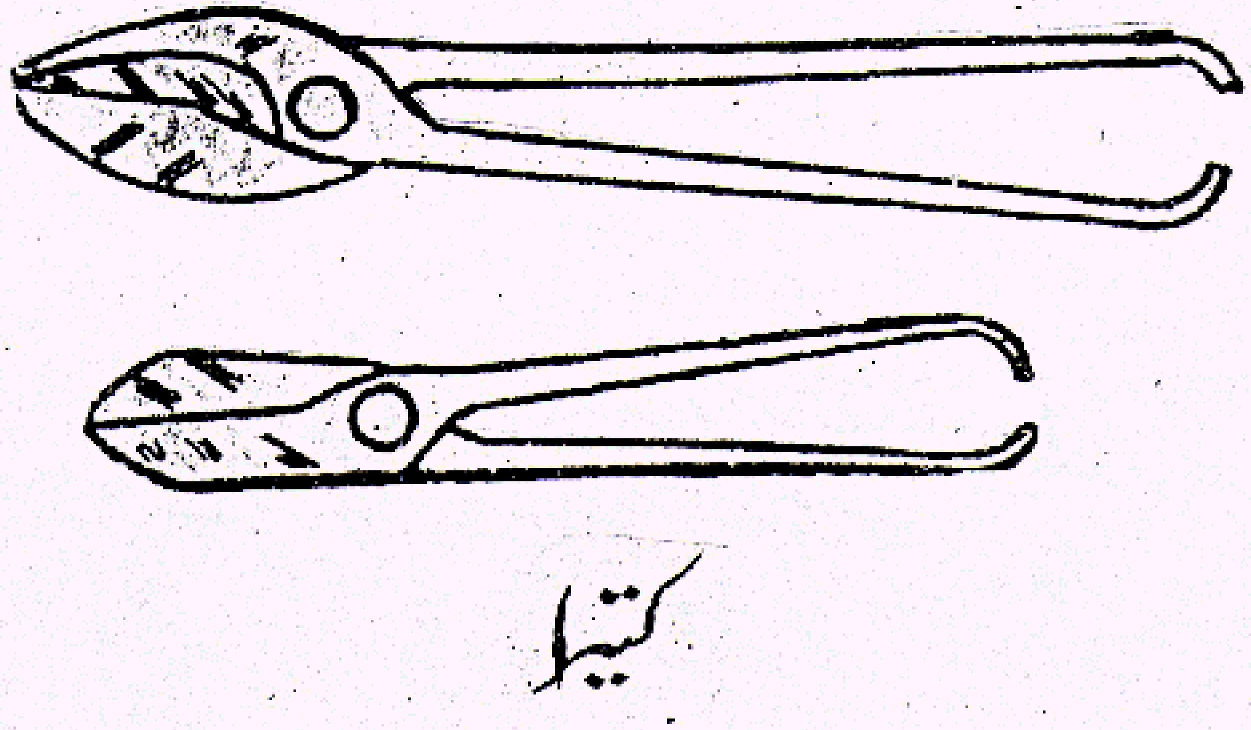
اسکی مدد سے لیٹن اور سلنڈر یا روٹر اور سٹیٹر کا درمانی خلا ماپا جاتا ہے۔ یہ نہایت سادہ گیج ہوتی ہے۔یہ مختلف سائز کی پتریوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ہر پتری پر اسکا سائز لکھا ہوتا ہے۔ان پتریوں کی موٹائی انچ کے ہزارویں حصے تک ہوتی ہے۔



Tongs

42۔ کتیرا

اسکی مدد سے ٹن شیٹ وغیرہ کو کاٹا جاتا ہے۔ اسکے کاٹنے والی جگہ کافی سخت ہوتی ہے۔ اسکی اقسام اور سائز ہوتے ہیں۔



سوالنمبر 1: خالی جگہ پُر کریں۔

a) تار کا سائز نمبروں میں ماپنے کیلئے .... استعمال ہوتی ہے۔

b) بہت سی باریک وائنڈنگ تار کا صحیح سائز معلوم کرنے کیلئے .... استعمال ہوتا ہے۔

c) .... ناقابل رسائی جگہوں میں نٹ کسنے اور چیزیں پکڑنے کے کام آتا ہے۔

d) دھاتی چادریں سیدھی کرنے کیلئے .... استعمال کرتے ہیں۔

e) پیچ کس عام طور پر دو منہ والے ہوتے ہیں .... اور ....

f) اندرونی اور بیرونی پیائش .... پر سے لی جا سکتی ہے۔

g) لوہا کاٹنے والی آری .... کہلاتی ہے۔

h) لوہے کو رگڑ کر مناسب سائز میں لانے والا اوزار .... کہلاتا ہے۔

i) سوراخ نکالنے کی مشین .... کہلاتی ہے۔

j) نٹ بولٹ کسنے اور کھولنے کیلئے .... استعمال ہوتی ہے۔

k) بیرونی سطح پر چوڑیاں ڈالنے کیلئے .... استعمال ہوتا ہے۔

l) اندرونی سطح پر چوڑیاں ڈالنے کیلئے .... استعمال ہوتا ہے

m) .... سے ٹانکا لگانے کا کام لیا جاتا ہے۔

n) موٹروں اور پنکھوں کی شافٹ سے بیرنگ اتارنے کیلئے .... استعمال ہوتا ہے۔

o) دھاتی چیزوں میں سوراخ نکالنے سے قبل .... سے سوراخ کا ابتدائی مرکزی نشان لگایا جاتا ہے۔

جوابات

a۔ سٹینڈرڈ وائر گیج b۔ مائیکرو میٹر c۔ لانگ دار پلاس d۔ لکڑی یا ربڑ کا ہتھوڑا (میلٹ)

e۔ فلیٹ، فلپس f۔ ورنیئر کیلپر g۔ ہیک سا h۔ ریتی i۔ ڈرل مشین j۔ سکریو رنچ (ایڈجسٹل

k۔ ڈائی اسٹاک l۔ موس m۔ قاویہ n۔ پُلی پلر یا بیرنگ پلر o۔ سنٹر پنچ

سوالنمبر 2: درست بیان کے سامنے (ص) اور غلط بیان کے سامنے (غ) لکھیں۔

a) انڈر ہیڈ بولٹوں کو کھولنے اور کسنے کیلئے ایلن استعمال ہوتی ہے۔ ص/غ

b) بیرنگ نکالنے کیلئے پلی پلر استعمال کیے جاتے۔ ص/غ

c) چیزل لوہے کی اشیاء کو چوٹ لگانے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔ ص/غ

d) وائر (Wire) گیج سے پانی ماپا جاتا ہے۔ ص/غ

e) پلاس کی مدد سے ٹن شیٹ کو کاٹا جاتا ہے۔ ص/غ

f) کیننگ یا لکڑی کے بورڈوں میں سوراخ کا نشان لگانے کیلئے پوکر استعمال کیا جاتا ہے۔ ص/غ

g) ہینڈ ڈرل مشین کو اس جگہ استعمال کرتے ہیں جہاں بجلی میسر نہ ہو۔ ص/غ

h) ٹرائی اینگل فائل کے دو زاویے ہوتے ہیں۔ ص/غ

i) سکریو رینچ کا صحیح استعمال دھاتی پائپوں کو کھولنا ہے۔ ص/غ

j) پنر سے کیل اکھاڑنے ساتھ ساتھ ہتھوڑی کا استعمال بھی کیا جاتا ہے۔ ص/غ

جوابات

a۔ص b۔ص c۔غ d۔غ e۔غ f۔ص

g۔ص h۔غ i۔غ j۔ص

تجربہ نمبر 1

عنوان: الیکٹریشن کے اوزاروں کا صحیح استعمال	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو الیکٹریشن کے تمام اوزاروں کے صحیح اور مکمل استعمال کے بارے میں تفصیل سے بتائیں گے۔	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

ہاؤس وائرنگ (HOUSE WIRING)

وائرنگ کرتے وقت احتیاطیں

☆ وائرنگ کرتے وقت اس بات کا خیال رکھنا بہت ضروری ہے کہ اس وائرنگ میں جانی و مالی نقصان کا اندیشہ نہ ہو

☆ برقی رو کو بہتر اور محفوظ طریقے سے برقی آلات تک پہچانا چاہیے۔ وائرنگ کرنے سے پہلے ایسی منصوبہ بندی کرنی چاہیے کہ اخراجات کم سے کم ہوں اور فوائد زیادہ سے زیادہ ہوں

☆ وائرنگ کرتے وقت کفایت شعاری کو مدنظر رکھنا چاہیے۔ وائرنگ کرنے سے پہلے خرچ ہونے والی پاور کی پیائش بہت ضروری ہے اور اس پیائش کے مطابق وائرنگ میں تمام سامان اور کیبل استعمال کرنا چاہیے۔

☆ وائرنگ کرنے سے پہلے اس بات کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ کوئی آلہ تبدیل کرنا پڑے تو ساری وائرنگ خراب نہ ہو۔

☆ کسی گھر یا بلڈنگ کی وائرنگ کرتے وقت مکمل منصوبہ بندی کے تحت کام شروع کرنا چاہیے۔

☆ وائرنگ میں فیز کو ہمیشہ سوئچوں میں لگانا چاہیے۔

☆ وائرنگ میں جوائنٹ لگاتے وقت تار کا انشولیشن زیادہ لمبا اتارنا چاہیے۔

☆ وائرنگ کرتے وقت کل لوڈ میں دس فیصد کا اضافہ کر کے سامان اور کیبل کا انتخاب کرنا چاہیے۔

☆ وائرنگ کو ڈیزائن کرتے وقت اس بات کا خیال رکھنا چاہیے۔ کہ جب اسے برقی دباؤ فراہم کیا جائے برقی آلات کی کارکردگی متاثر نہ ہو۔

☆ فیوز ہمیشہ باریک استعمال کریں اور لوڈ کے مطابق فیوز وائرنگ کا استعمال کریں۔

☆ آن حالت سپلائی کی صورت میں انسولیٹڈ پلائرز استعمال کریں۔

☆ وائرنگ میں تار کا استعمال طے شدہ لوڈ کے مطابق کریں۔

☆ وائرنگ ایسی کریں کہ دیرپا اور خوبصورت نظر آئے۔

☆ وائرنگ کا کام کرتے وقت حفاظتی تدابیر کو ملحوظ خاطر رکھیں۔

☆ وائرنگ کرتے وقت بجلی کے قوانین کا خصوصاً خیال رکھیں

☆ وائرنگ مکمل کرنے کے بعد وائرنگ ٹیسٹ بذریعہ میگر لازمی کرنی چاہیے۔

وائرنگ

کسی برقی آلے کومثلاً بلب ،پنکھا ،ہیٹر، استری، ائرکنڈیشنر ،ریڈیو،وغیرہ کو چلانے کیلئے جو تاریں استعمال ہوتی ہیں۔اسے وائرنگ Wiring کہتے ہیں ۔اس کا مطلب ہوتا ہے ۔اس سے برقی کام لیا جائے اوربجلی کو بھی محفوظ رکھا جائے ۔وائرنگ کو دھواں بھاپ گرمی اور بارش کے نقصانات سے محفوظ رکھنا بہت ضروری ہوتا ہے۔اس لیے وائرنگ کومحفوظ رکھنے کیلئے مختلف قسم کی وائرنگ کی جاتی ہے۔اوراس کے کئی طریقے ہیں ۔اور انکی فٹنگ کا اپنا طریقہ جداجدا ہے ۔وائرنگ کا مقصد یہی نہیں ہوتا کہ تمام آلات کوفٹ کیا جائے ۔ان آلات کے ساتھ اس کے سوچ ساکٹ وغیرہ لگا دیئے جائیں اورتمام کے آپس میں کنکشن کردیئے جائیں بلکہ اس کا بھی خیال رکھا جائے کہ آیا تمام وائرنگ کی تاریں وغیرہ محفوظ ہیں ۔ان میں کوئی لیکیج وغیرہ تو نہیں ہورہی جس سے جانی ومالی نقصان ہو دوسرے ان حفاظتی تدابیر کا خیال رکھنا چاہیے۔جن سے برقی آلات کوبھروسے کے ساتھ چلایا جاسکے ۔وائرنگ کا مقصد یہ ہونا چاہیے کہ الیکٹریکل پاورمئوثر طریقے اورحفاظتی تدابیر کے ساتھ برقی آلات تک پہنچے ذیل میں چند ہدایت دی جاتی ہیں ۔اگر ان ہدایت پرعمل کیا جائے تو برقی آلات تک پاورصحیح طورمہیا کی جاسکتی ہے ۔

ہدایات

1۔ وائرنگ کرتے وقت اس کا خیال رکھا جائے کہ کسی قسم کا جانی یا مالی نقصان کا اندیشہ نہ ہواورمکمل طورپر احتیاطی تدابیراورحفاظتی اقدام کیے جائیں ۔
2۔ وائرنگ کرنے سے پہلے یہ دیکھ لیا جائے کہ کن اوقات میں کس قدر بجلی کی مقدارخرچ ہوگی اورآئندہ کتنا اضافہ ہوسکتا ہے ۔اوراسکے مطابق وائرنگ کا سامان اورتاروں میں گنجائش رکھی جائے ۔
3۔ وائرنگ میں ایسے حفاظتی طریقے اختیار کیے جائیں کہ آپ مکمل بھروسے کے ساتھ استعمال میں لاسکیں اورکسی قسم کے خطرہ کا اندیشہ نہ رہے۔
4۔ اگرکسی وقت وائرنگ میں یا کسی آلے میں تبدیلی کرنا ہوتو تمام وائرنگ خراب نہ ہواوراس کا خاص خیال رکھنا چاہیے۔
5۔ وائرنگ کرنے سے بیشتر اس کی ایسی منصوبہ بندی کی جائے کہ وائرنگ میں اخراجات کم سے کم ہوں اگروائرنگ میں آپ کی منصوبہ بندی ٹھیک ہوگی ۔اور مالک کواخراجات کم برداشت کرنے پڑے ہیں تو مالک دوسرے کام بھی آپ سے کروائے گا۔

ہدایات کا تفصیلی جائزہ

1۔حفاظتی تدابیر

بجلی ایک ایسی خادمہ ہے۔جس سے ہر کام بڑی جلدی اور کمال کے ساتھ لیتے ہیں ۔اور فی زمانہ آج جتنی بجلی فائدہ مند ہے۔اور کوئی چیز نہیں لیکن جہاں بجلی فائدہ مند ہے وہاں نقصان بھی ضرور پہنچاتی ہے ۔اگر آدمی کپڑے پہنے ہوئے ہو اور جوتا نا پہنا ہوا ہو تو 250 وولٹ جان لے لیتے ہیں ۔بجلی کا کام کرتے وقت یہی خیال رکھنا چاہیے ۔کہ بجلی کے ماہرین کے لیے بھی جان لیوا ثابت ہو سکتی ہے ۔اور کام کرنے والے بھی اس سے محفوظ نہیں رہ سکتے ۔اگر بجلی کا کام کرتے وقت حفاظتی تدابیر کو ملحوظ نہ رکھا جائے تو کیا معلوم کہ بجلی کتنی ماؤں کی گودیاں اجاڑ دے ۔لہذا تمام وائرمینوں الیکٹریشنز ،سپر وائزروں اور انجینیرز صاحبان کا فرض ہے ۔کہ وہ انسٹالیشن کا کام پوری ذمہ داری سے کریں ۔مناسب حفاظتی آلات لگائیں اور قوانین کا خصوصا خیال رکھیں اسطرح کسی حد تک جانی نقصان سے بچاؤ ہو سکتا ہے ۔جانی نقصان کے بچاؤ کی خاطر وائرنگ کی انسولیشن کا خاص طور پر خیال رکھنا چاہیے اور وائرنگ کو بجلی کی تاروں سے جوڑنے سے پہلے انسولیشن میگر وغیرہ سے چیک کر لینا چاہیے یعنی آپکے آلات جن کے خول لوہے کے ہوں ان کو مکمل طور ارتھ ہونے چاہیے ۔تاکہ انسان برقی صدمے سے محفوظ رہ سکے ۔

2۔تار کے سائز کے آلات

وائرنگ کیلیئے سب سے پہلی بات یہ ذہن میں رکھنی چاہیے کہ وائرنگ کی تار کا سائز اگر مناسب ہے۔تو وائرنگ میں گرمی کا اثر کم ہو گا۔یعنی تار کی زیادہ رزسٹنس کی وجہ سے تاروں میں گرمی پیدا ہو گی ۔لہذا عموما عمدہ ڈیزائن کی ہوئی وائرنگ ہی گرمی کے اثرات کو کم کرتی ہے ۔یعنی تار کا سائز اسطرح منتخب کیا جائے ۔کہ کرنٹ کے بہنے سے تاروں میں کم سے کم گرمی پیدا ہو۔اگر تاروں کا سائز مطلوبہ کرنٹ کے لیے مناسب ہے ۔تو پھر تاروں میں گرمی کا اثر بہت کم ہو گا۔لیکن اگر تاروں کا سائز کم (Under Size) ہے ۔تو تاروں کی رزسٹنس کی وجہ سے اس میں گرمی پیدا ہو گی ۔اور گرمی کی وجہ سے انسولیشن جل جائے گی اور انسولیشن کے جلنے سے شارٹ سرکٹ کی وجہ سے بلڈنگ کو آگ لگ جاتی ہے ۔اور دوسری وجہ یہ بھی ہے کہ تاروں کی زیادہ رزسٹنس کی وجہ سے وولٹیج ڈراپ زیادہ ہوں گے اور جسکی وجہ سے برقی آلات کو ٹھیک پریشر نہ ملنے کی وجہ سے انکی کارکردگی پر فرق پڑے گا۔ یعنی بلب کم روشنی دیں گے ۔پنکھوں کی رفتار کم ہو جائے گی ۔وغیرہ وغیرہ ۔تار کے سائز کے

علاوہ وائرنگ میں لگنے والے برقی آلات کی گنجائش کا بھی خیال رکھنا چاہیے کہ اگر کسی وقت برقی آلات کے سوئچوں کو مزید بڑھانا ہو تو وائرنگ میں کوئی نقصان تو نہیں ہوگا۔ نیز اس کے سوئچوں کی گنجائش اسکی مطلوبہ کرنٹ اور پریشر کے مطابق ہے بھی یا نہیں۔ اگر مطلوبہ پاور کی بجائے اس سے پاور کا آلہ لگا دیا جائے۔ تو کیا اسکی کرنٹ بڑھنے سے سوئچ کے اندرونی حصے میں تو پیدا نہ ہو گی۔ کیونکہ اگر سوئچ کے اندرونی کنٹیکس contacts گرم ہوں گے۔ تو انکی رزسٹنس بڑھ جانے سے وولٹیج ڈراپ زیادہ ہوں گے اور مطلوبہ پریشر نہیں ملے گا علاوہ ازیں آگ کا خطرہ بھی رہے گا۔ لہذا یہ احتیاط کرنی چاہیے۔ کہ جو سوئچ جس کرنٹ کے لیے منتخب کیا گیا ہو اس سے زیادہ کرنٹ پر نہ استعمال کیا جائے۔

3۔ وائرنگ پر بھروسہ

وائرنگ ہمیشہ قابل اعتماد ہونی چاہیے۔ جو برقی آلات آجکل انسان استعمال میں لاتا ہے۔ انکی ڈیزائینگ ایسی ہونی چاہیے کہ بجلی کی تاریں اور دیگر سامان سے کسی قسم کا خطرہ پیدا نہ ہو۔ اور انسان اپنی وائرنگ پر پورا بھروسہ کر سکے۔ اگر کسی عمارت کا کوئی حصہ نقائص کے باعث بند ہو جائے۔ اور اس حصے میں بجلی نہ جائے۔ تو باقی بلڈنگ بدستور روشنی سے منور رہے اور بلڈنگ کے دوسرے حصے میں بدستور جاری رہے۔

4۔ مستقبل کی ضرورت کے مطابق گنجائش

جدید دور میں بجلی کی افادیت کو دیکھتے ہوئے نت نئے طریقے بجلی کو استعمال کرنے میں ایجاد ہو رہے ہیں۔ گھروں، دفتروں، دوکانوں اور کاروباری اداروں میں ہر روز کوئی نہ کوئی برقی آلات کا اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اور اس کے استعمال کیلئے جگہ بھی بدلنا ضروری ہوتا ہے۔ لہذا وائرنگ کرنے سے بیشتر ان تبدیلیوں کے بارے میں ضرور سوچ لینا چاہیے کہ اس روز بروز کی برقی ایجاد کی وجہ سے وائرنگ کو بدلنا نہ پڑے۔ اس لیے بہتر یہی ہے۔ کہ تاروں کے سائز میں گنجائش رکھی جائے یعنی اگر آپ 3/0.029 کیبل سے وائرنگ کرنا چاہیں تو آپ 3/0.029 کیبل کی بجائے مستقبل میں کرنٹ کی زیادتی کو مدنظر رکھتے ہوئے 3/0.044 کیبل کی وائرنگ کریں تا کہ اگر کوئی نیا برقی آلہ لگا دیا جائے۔ تو تاروں میں کرنٹ کی زیادتی کی وجہ سے گرمی پیدا نہ ہو جائے۔ اس مقصد کیلئے ڈسٹری بیوشن بورڈ میں کئی ایک سرکٹ بنا کر اس میں 2/3 سرکٹوں کو مستقبل کی کرنٹ کیلئے فالتو رکھ لینے چاہیے تا کہ وائرنگ میں تبدیلی نہ کرنی پڑے۔

5۔بجلی کے اخراجات میں کمی

ان میں سب سے اہم کام یہ ہونا چاہئے کہ وائرنگ پائیدار ہونے کے علاوہ وائرنگ کا کام سستا بھی ہو جہاں تک ممکن ہو عمدہ وائرنگ کی جائے اور مناسب رقم خرچ کی جائے ۔اور یہ اس وقت ممکن ہے ۔جب وائرنگ کی بہترین منصوبہ بندی کی جائے ۔اور اس میں بجلی خرچ کرنے والے کی ضرورت کا خیال رکھا جائے ۔ یہ نہ ہو کہ آپکی مطلوبہ کرنٹ کیلئے 3/0.029 تار درکار ہے ۔تو آپ 7/0.029 کیبل خرید لیں اور اسکی وائرنگ کرنا شروع کردیں ۔اسطرح صارف (Consumer) پر بوجھ پڑتا ہے ۔اور آجکل ایک عام آدمی اسکا متحمل نہیں ہوسکتا ۔لہذا صارف کی وائرنگ میں جہاں تک ممکن ہوسکے کفایت شعاری سے کام لیا جائے تاکہ صارف زائد خرچ سے بچ جائے اور اس طرح صارف آپکی منصوبہ بندی کا معترف ہوگا۔

وائرنگ میں کنکشن کرنے کے طریقے

وائرنگ میں کنکشن کرنے کیلئے عام طور پر دو طریقے استعمال ہوتے ہیں ۔

1۔جوائینٹنگ کا طریقہ (Jointing Method)

2۔لوپنگ کا طریقہ (Looping Method)

1۔جوائینٹنگ کا طریقہ (Jointing Method)

گھریلو وائرنگ میں جوائینٹنگ سسٹم میں تار لگانے کا ایسا طریقہ ہے جسمیں لیمپ ،پنکھوں ،یا دیگر آلات لگانے کیلئے سرکٹ کی تاریں کاٹ کر کنکشن لیے جاتے ہیں اور کئی مقامات پر جوڑ لگائے جاتے ہیں ۔

اس طریقہ میں یہ نقص ہے کہ

1۔ تار کو جگہ جگہ جوڑ لگانے سے تاروں کی انسولیشن مضبوط اور دیر پا نہیں رہتی ۔

2۔ تار کے جوائینٹ ننگے ہونے کی وجہ سے برقی صدمے (Electric Shock) کا احتمال رہتا ہے ۔

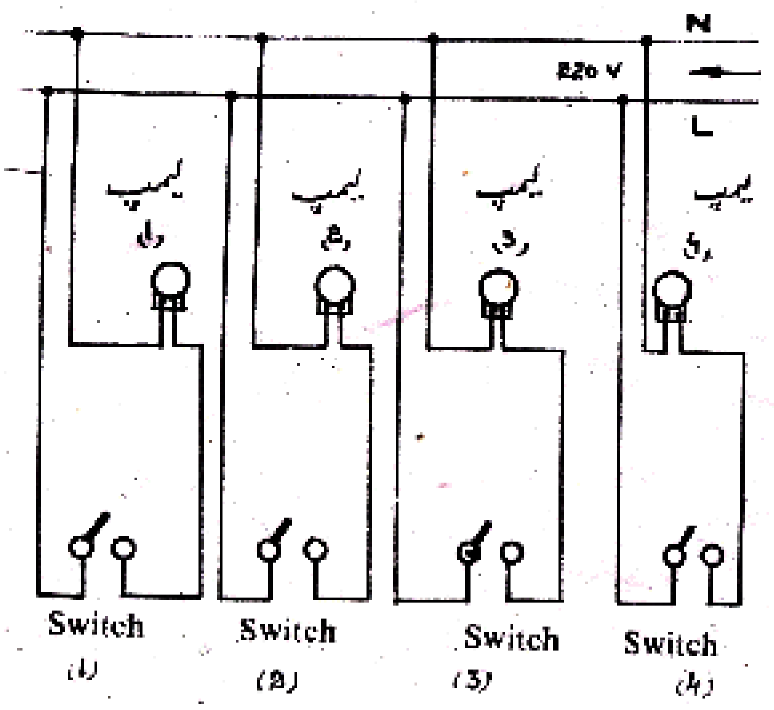
3۔ تاروں کے جوائنٹوں کی وجہ سے کرنٹ کی لیکیج ہوتی رہتی ہے ۔

4۔ تاروں سے بہت دور کے لیمپ اپنی پوری روشنی نہیں دیتے ۔تار کے زیادہ لمبے ہونے کی وجہ سے

وولٹیج ڈراپ ہوتے ہیں جس سے بجلی زیادہ خرچ ہوتی ہے۔اور روشنی کم حاصل ہوتی ہے۔

مندرجہ ذیل ڈائیگرام میں چار لیمپوں کو چار سوئچوں سے علیحدہ علیحدہ کنٹرول کیا گیا ہے۔

جوائنٹنگ کا طریقہ
Jointing Method



وائرنگ کے جوائنٹنگ طریقہ میں تمام سوئچوں کے کنکشن پازیٹو تار سے (T) ٹی جوائنٹ لگا کر لیے گئے ہیں۔ اور لیمپوں کیلئے نیگیٹو تار سے جوائنٹ لگا کر کنکشن لیے گئے ہیں۔

فوائد

اس طریقہ میں صرف ایک فائدہ ہے کہ اس میں بجلی کی تار کم خرچ ہوتی ہے۔

2۔لوپنگ ان کا طریقہ Looping in Method

گھریلو وائرنگ میں لوپنگ ان طریقہ میں تار لگانے کیلئے سرکٹ کے تاروں کو کاٹ کر کنکشن نہیں لیے جاتے اور نہ ہی اس میں کسی مقام پر جوڑ لگائے جاتے ہیں۔

لوپنگ ان طریقہ کے فوائد یہ ہیں

1۔ کسی وائرنگ میں تانبے کے تاروں کا مکمل الحاق رہتا ہے۔اسمیں لیمپوں وغیرہ کے کنکشن لینے کیلئے کسی جگہ بھی تار کاٹنے نہیں پڑتے۔

2۔ اس طریقہ میں وائرنگ کے کسی مقام پر بھی تاروں کے جوڑ نہیں لگائے جاتے۔

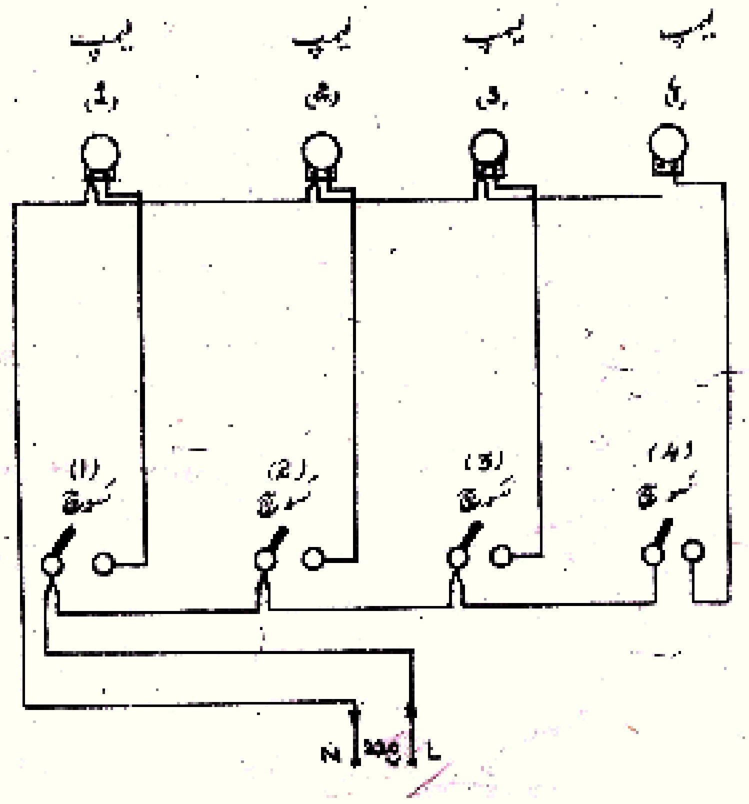
3۔ تاروں سے کنکشن لینے کیلئے تاروں کی انسولیشن وغیرہ چھیلنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔اس لیے انسولیشن نہایت ہی مضبوط اور دیرپا ہوتی ہے۔

نقصان

اس وائرنگ میں نقص صرف یہ ہے۔کیتار زیادہ خرچ ہوتا ہے۔

لوپنگ اِن کا طریقہ

Looping in Method



وائرنگ سسٹم

وائرنگ شروع کرنے سے پہلے کئی ایک مسائل کی طرف توجہ دینی پڑتی ہے۔مثال کے طور پر وائرنگ کرنے کیلئے کس سائز کا کیبل استعمال کیا جائے۔کیبل پی،وی،سی، یا وی،آئی،آر، استعمال کرنی چاہیے۔کتنے سرکٹ نکالے جائیں ایک سرکٹ پر کتنا لوڈ ڈالا جائے۔اور ہر ایک پوائنٹ پر کتنا لوڈ پڑتا ہے۔یا ہونا چاہیے اور اسی لحاظ سے کٹ آوٹ،فیوز،سوئچ، مین سوئچ، ڈسٹری بیوشن بورڈ وغیرہ وغیرہ کا انتخاب کرنا ہوتا ہے۔ دوسری طرف اس چیز کو مدنظر رکھنا پڑتا ہے۔کہ جگہ کی مناسبت سے وائرنگ کرنے کا سسٹم کیا ہونا چاہیے۔ کیپنگ کیسنگ سسٹم ہونا چاہیے بیٹن وائرنگ سسٹم یا کنڈیوٹ وائرنگ سسٹم ہونا چاہیے۔اکثر و بیشتر یہی ہوتا ہے کہ صارف کی مرضی کے مطابق وائرنگ کرنا ہوتی ہے۔اور وائرنگ سسٹم بھی اس سے پوچھ کر ہی منتخب کیا جاتا ہے۔ لیکن صارفین کی مرضی کا دخل صرف اخراجات کی کمی تک محدود رہنا چاہیے۔کیونکہ وائرنگ

گورنمنٹ کی مروجہ قوانین بجلی کے تحت ہی کرنا چاہیے اور اس کیلئے کچھ ضابطے اور قوانین وضع کیے گئے ہیں جن کے مطابق عمل کرتے ہوئے وائرنگ کرنا لازمی ہے لہذا وائرنگ کرنے سے پہلے ان اصولوں اور قوانین بجلی کو مدنظر رکھنا بہتر عمدہ اور قابل اعتماد وائرنگ کیلئے نہایت اہم ہیں۔ عام طور پر مندرجہ ذیل وائرنگ سسٹم سے وائرنگ کی جاتی ہے۔

(1) کلیٹ وائرنگ سسٹم — Cleat Wiring system

(2) بیٹن وائرنگ سسٹم — Batten Wiring system

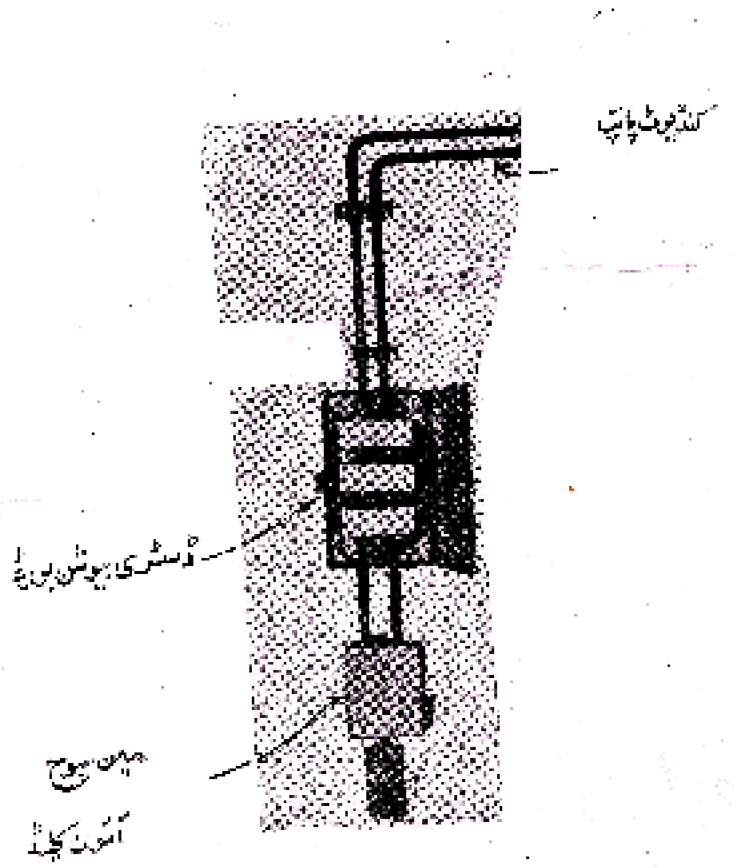
(3) کیسنگ وائرنگ سسٹم — Casing Caping Wiring system

(4) کنڈیوٹ پائپ وائرنگ سسٹم — Conduit Wiring System

(5) پی وی سی پائپ وائرنگ سسٹم — P.V.C Wiring Sysyem

وائرنگ سسٹم

WIRING SYSTEM



کلیٹ وائرنگ سسٹم

کلیٹ وائرنگ سسٹم ایک عارضی سسٹم ہوتا ہے۔ یہ وائرنگ اس جگہ استعمال ہوگی۔ جہاں دھواں سٹیم اور چوٹ لگنے کا خطرہ نہ ہو۔ یہ طریقہ آسان اور سستا ہے۔ مختلف سرکٹوں کی پہچان آسانی سے ہوسکتی ہے۔ یہ وائرنگ چینی کے کلیٹ کے ذریعے فٹ کی جاتی ہے۔ تاروں کے مطابق ٹو وے تھری وے، فور وے کلیٹ استعمال کیے جاتے ہیں تاروں کو دونوں کلیٹ کے درمیان رکھ کر پیچ سے کس دیا جاتا ہے۔ یہ وائرنگ عام طور پر پرانے

زمانے میں استعمال ہوتی تھی لیکن اب بھی کہیں کہیں یہ وائرنگ کا طریقہ استعمال ہوتا ہے۔ چونکہ اسکی تاریں علیحدہ علیحدہ اور صاف نظر آتی ہیں۔ اس لیے اگر اس وائرنگ میں نقص پڑ جائے تو بآسانی دور کیا جاسکتا ہے۔

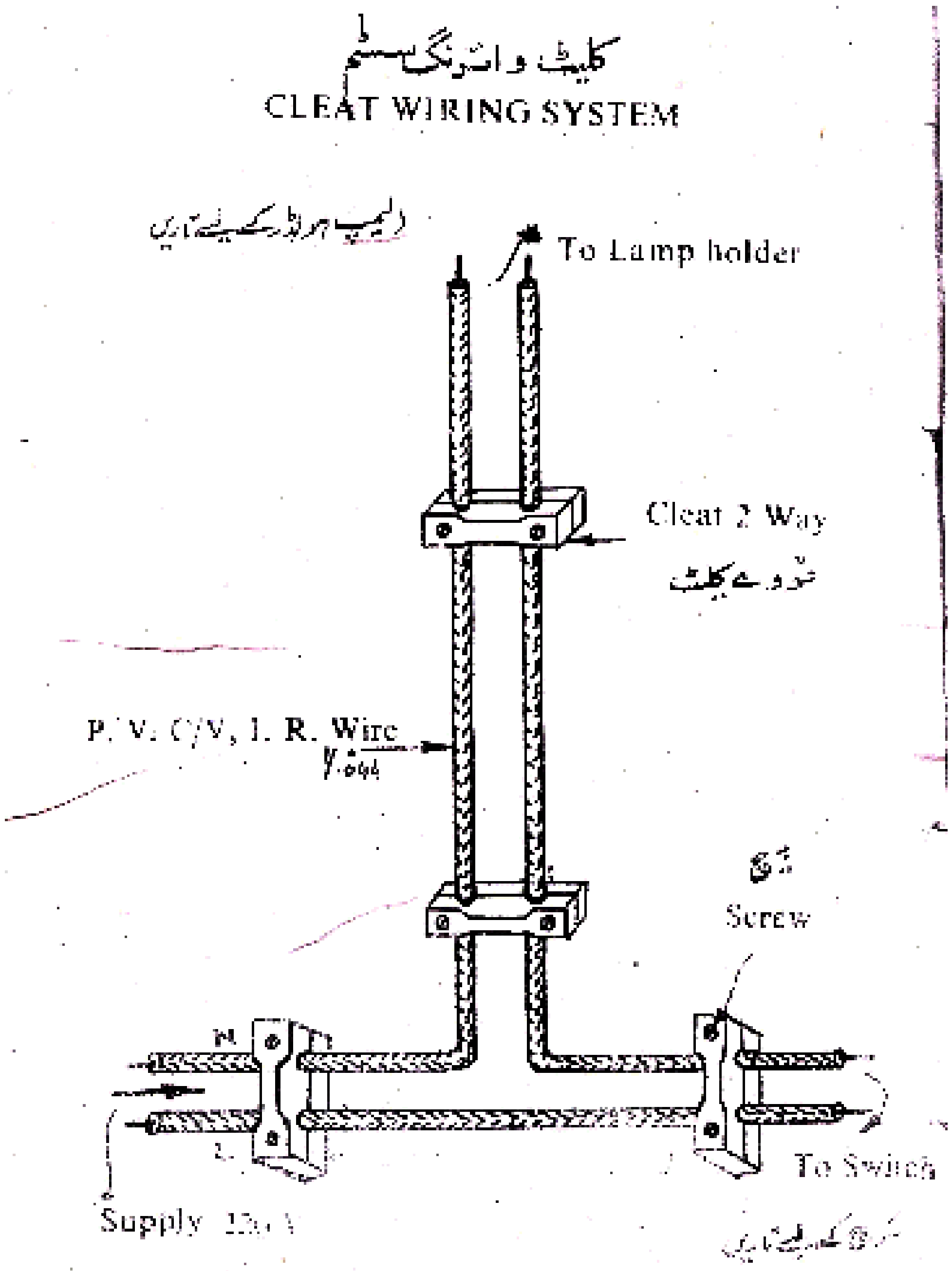
ہدایت

1۔ جس جگہ گردوغبار، دھواں، بھاپ اور چوٹ، لگنے کا خطرہ ہو اس جگہ اس وائرنگ کا استعمال نہ کیا جائے۔

2۔ اس وائرنگ کیلئے کم از کم 5 سے 7 فٹ تک کی اونچائی استعمال کی جائے

3۔ 220 وولٹ کے سرکٹوں کی تاروں کا درمیانی فاصلہ 1 سے 2 انچ ہونا چاہیے۔

4۔ سوئچ، ساکٹ، سیلنگ روز، کٹ اوٹ، وغیرہ کو لکڑی کے راؤنڈ بلاک پر لگائے جائیں۔



بیٹن وائرنگ سسٹم

بیٹن وائرنگ یا سی، ٹی، ایس، وائرنگ لکڑی کی چوڑی چپٹی پر لوہے کے کلپ کے تاروں کو کس کر کی جاتی ہے۔ چونکہ اس وائرنگ کو لوینگ ان سسٹم طریقے سے فٹ کیا جاتا ہے۔ اس لیے کرنٹ لیکج کا امکان کم ہوتا ہے۔ یہ

وائرنگ دیکھنے میں خوبصورت اور دیر پا ہوتی ہے۔اسکی تاریں چونکہ سامنے نظر آتی ہیں اس لیے اگر کوئی نقص وغیرہ پڑ جائے۔تو بہت جلد ہی اور آسانی سے دور کیا جاسکتا ہے۔ یہ عام طور پر کوٹھیوں، بنگلوں، دو کانوں، دفتروں، اور گھروں میں استعمال ہوتی ہے۔اس میں پی، وی، سی، PVC قسم کی تار استعمال کی جاتی ہے۔ اس وائرنگ کی عمر 1 سال سے 15 سال تک ہوتی ہے۔ نیز وائرنگ "3/0.029 تار سے کی گئی ہوتو۔

دو تاروں کے لیے = "1/2 چپٹی

تین تاروں کے لیے = "3/4 چپٹی

چار تاروں کے لیے = "1 چپٹی

اور

2 تار(3/0.29 سائز کے کیے)لوہے کے کلپ کا سائز = "1.5

3 تار ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = "1.7

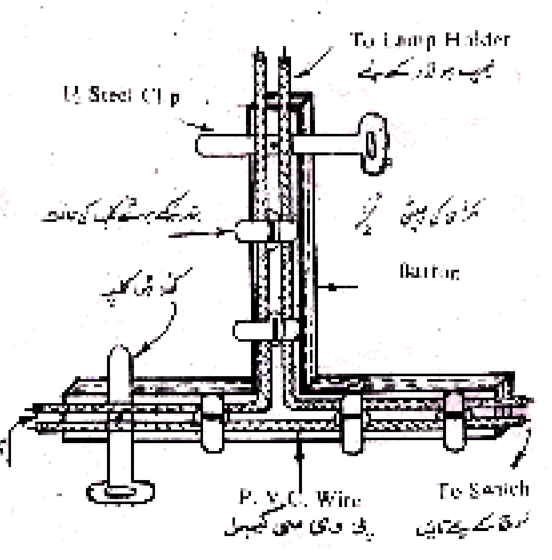
4 تار ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = "2

5 تار ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــ = "2.5

کے کلپ استعمال ہوتے ہیں۔

بیٹن وائرنگ سسٹم

BATTEN WIRING SYSTEM



کیسنگ کیپنگ وائرنگ سسٹم

موجودہ دور میں اس وائرنگ کا استعمال بہت زیادہ ہے کیوں کہ یہ بالکل بند ہوتی ہے۔اور محفوظ ہوتی ہے۔یہ وائرنگ لکڑی کے بنے ہوئے کیسنگ جس کے اندر جھریاں ہوتی ہیں استعمال ہوتی ہیں۔جھریوں میں پی، وی، سی، یا وی، آئی تار کو سرکٹ کے مطابق بٹھا کر لکڑی کے بنے ہوئے۔Caping کیپنگ سے پیچوں کے

ذریعے ڈھانپ دیا جاتا ہے جس سے کوئی تارننگی نہیں رہتی اور بجلی کی لیکیج کا بھی کم خطرہ ہوتا ہے۔اور برقی صدمے کا بھی نہیں رہتا۔اسی وائرنگ میں (V I R) اور پی،وی،سی،تار استعمال ہوتی ہے۔اور اسکی عمر تقریباً 20 سال تک ہوتی ہے۔اس وائرنگ کو زمین یا دیوار میں ہرگز دفن نہ کرنا چاہیے۔

دوتاروں کے لیے کیسنگ کا سائز-- ----1.5"

= چار---------------2"

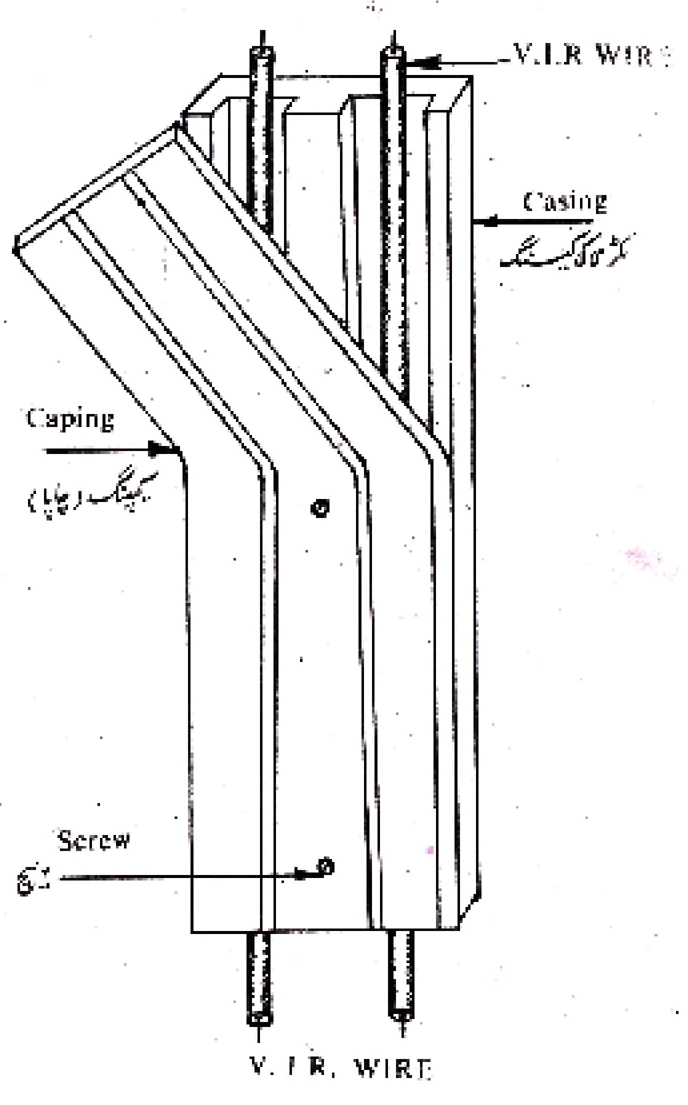
= چھ---------------2.5"

= آٹھ--------------- 3"

اگر آٹھ تار سے زیادہ تار ہوں تو کیسنگ کو ڈبل کر دیا جائے۔یا تین کیسنگ اکٹھی لگا کر تاروں کی وائرنگ کی جائے۔ شکل میں کیسنگ میں تار بٹھا کر اور کیپنگ لگا کر دکھایا گیا ہے۔

کیسنگ کیپنگ وائرنگ سسٹم

CASING WIRNG SYSTEM



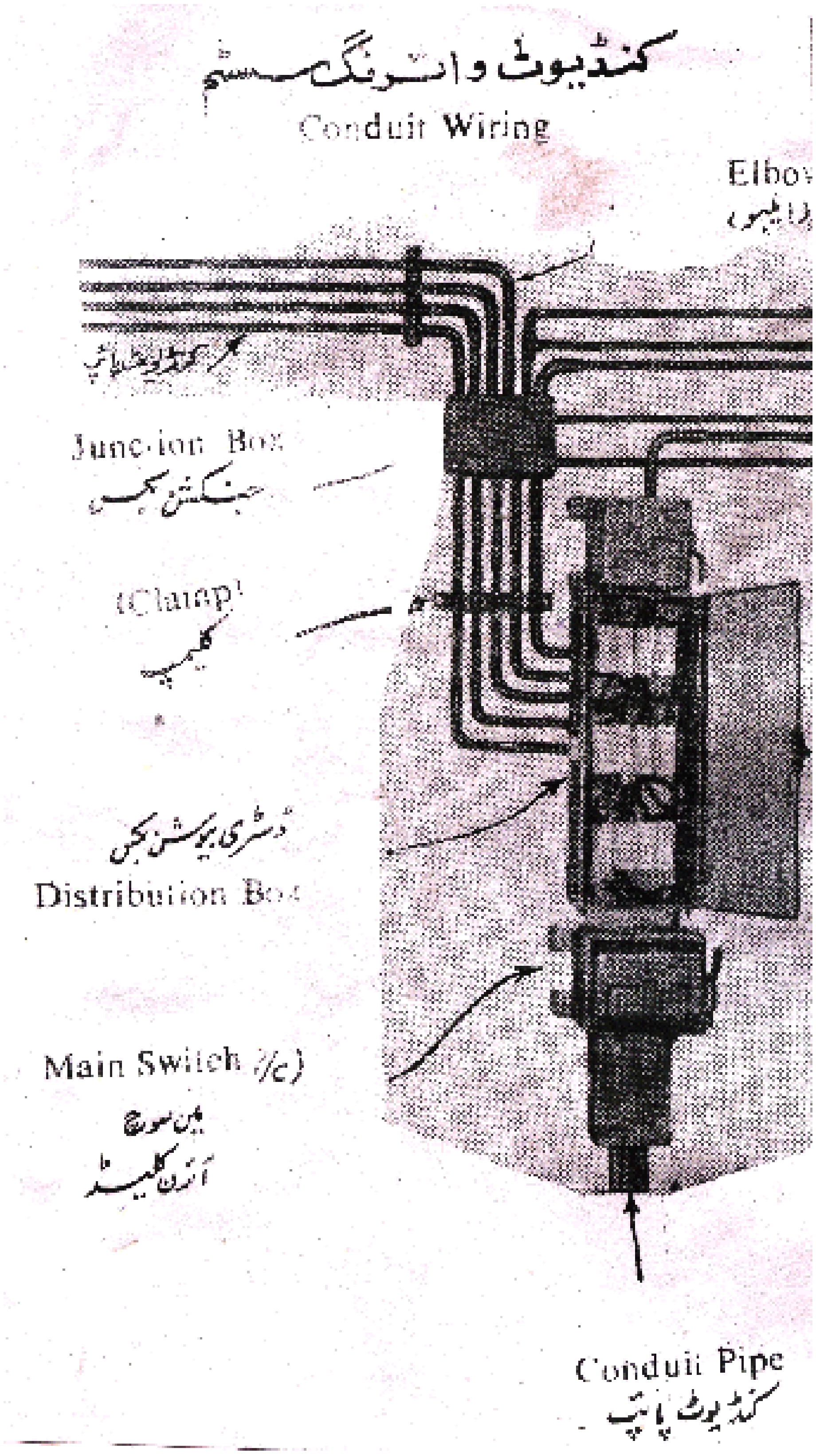
کنڈیوٹ وائرنگ سسٹم

یہ وائرنگ لوہے کے پائپ سے کی جاتی ہے۔لوہے کی نالیوں Conduit میں سرکٹ کے مطابق تار ڈالے

جاتے ہیں ۔ان پائپ کولوہے کے کلیمپ Clamps کے ذریعے دیواروں اورچھتوں کیساتھ لگایا جاتا ہے اورموجودہ دور میں کنڈیوٹ کی جگہ پی،وی،سی، پائپ بھی استعمال کیا جاتا ہے جستی پائپوں یا پی،وی،سی، پائپ کوانڈرگرانڈ (Underground) بھی استعمال کیا جاتا ہے ۔جسے عام طورپر کنڈیوٹ (Cocealed) وائرنگ کہتے ہیں۔چونکہ اسکی تمام تاریں پائپ میں بند ہوتی ہیں اس لیے انسانی جسم کوبجلی کا جھٹکا لگنے کا خطرہ نہیں ہوتا ۔کیونکہ پائپ ایک جگہ پرارتھ کیا ہوا ہوتا ہے ۔اس وائرنگ کا استعمال بہت وسیع ہے۔مثلاً ٹیوب ویل، چکیوں،ورکشاپ، ریلوے ورکشاپ،لیبارٹری، چھاؤنی ،سینما،فیکٹری، پاورہاؤس،ملزاورجہاں دھواں کا اور بھاپ کا کام ہوتا ہے اس وائرنگ کودوسری وائرنگ پرترجیح دی جاتی ہے۔اس میں (V.I.R) قسم کی تاراستعمال ہوتی ہے۔اسکی تقریباً عمر 25 سال تک ہوتی ہے۔اس وائرنگ میں اگرکوئی تارخراب ہوجائے تو تبدیل کرلی جاتی ہے۔

تاروں کے سائز اورتعداد کیمطابق کنڈیوٹ پائپ کا سائز

تارکا سائز	"1/2 پائپ میں تاروں کی تعداد	"3/4 پائپ میں تاروں کی تعداد	"1 پائپ میں تاروں کی تعداد	"1.25 پائپ میں تاروں کی تعداد	"1.5 پائپ میں تاروں کی تعداد
3/.029"	3 تاریں	5 تاریں	7 تاریں	8 تاریں	10 تاریں
3/.036"	3 تاریں	5 تاریں	6 تاریں	8 تاریں	9 تاریں
7/.029"	2 تاریں	4 تاریں	5 تاریں	6 تاریں	8 تاریں
7/.036"	2 تاریں	3 تاریں	4 تاریں	5 تاریں	6 تاریں
7/.064"	1 تاریں	2 تاریں	3 تاریں	4 تاریں	5 تاریں
19/.044"	x	x	2 تاریں	3 تاریں	4 تاریں



پی وی سی کنڈیوٹ سسٹم

آج سے تقریباً بارہ سال پہلے 500 وولٹ تک کی وائرنگ دھاتی کنڈیوٹ پائپ سے ہی سرانجام پائی تھی لیکن دیکھتے دیکھتے غیر دھاتی کنڈیوٹ کا وجود سامنے آیا اور اسکو وسیع پیانے پر استعمال میں لایا گیا۔ یہ پائپ P.V.C. پلاسٹک سے تیار ہوتا ہے۔ اس پائپ میں یہ خوبی بھی ہے۔ کہ یہ پانی کے علاوہ تیزابی اثرات سے بے نیاز ہوتا ہے اور ساحلی علاقوں اور نمک آمیز علاقوں میں اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اور یہ بہت کامیاب رہا اور 140 درجہ فارن ہیٹ تک اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ نیز اسکی سختی اور مضبوطی بدستور قائم رہتی ہے۔ اور یہ جلد آگ نہیں پکڑتا اور سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ بجلی کے جھٹکے کا احتمال نہیں ہوتا۔ لیکن صرف اس میں ایک نقصان ہے کہ یہ سخت چوٹ کو برداشت نہیں کر سکتا۔ اور نا ہی یہ میکانی توڑ پھوڑ Mechanical Risks کو

برداشت کرسکتا ۔ انہی خوبیوں کو دیکھ کر حکومت پاکستان نے 1964ء میں اس پائپ کے ذریعے میڈیم پریشر کی وائرنگ کرنے کی اجازت دے دی۔ اب پرائیوٹ اور سرکاری کاموں میں اسکا استعمال وسیع تر ہے۔ اسکو سطحی وائرنگ Open اور مخفی وائرنگ Concealed کیلئے استعمال کیا جارہا ہے۔ اور سائز کے لحاظ سے دھاتی کنڈیوٹ پائپ اور پی، وی، سی، پائپ میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ اس میں وائرنگ کا جو متعلقہ سامان لگایا جاتا ہے۔ وہ سامان سٹیل کا بھی ہوسکتا ہے اور بیکالائٹ Backalite کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پی، وی، سی، پائپ کو استعمال کرتے وقت یہ خیال رکھنا چاہیے کہ چونکہ اس میں میکائی ٹوٹ پھوٹ Mechanical Risks کرنے کی قابلیت نہیں ہوتی۔ اس لیے اسکو وہاں استعمال کرنا چاہیے۔ جہاں کہیں اس پر زیادہ بوجھ نہ پڑے اور کسی بھاری چیز کے ٹکرانے کا خطرہ نہ ہو۔ پی، وی، سی، پائپ وائرنگ میں تاریں ڈالنے کیلئے وہی طریقہ ہے جو کہ دھاتی کنڈیوٹ پائپ کیلئے مستقل ہے۔ تاریں ڈالتے وقت اسکا خیال رکھا جائے۔ کہ تاریں آپس میں متوازی اور سیدھی کھنچی جائیں۔ اگر تاروں میں بل یا گرہ آگئی تو تاریں خراب ہوسکتی ہیں۔ اور انکی انسولیشن چھل کر تاروں کے زخمی ہونے کا خطرہ رہتا ہے۔

کیبل کا انتخاب

کسی جگہ وائرنگ کرنے یا انسٹالیشن سے پہلے کیبل کا مناسب انتخاب ضروری ہوتا ہے۔ کیونکہ جب تک کیبل کو درست منتخب نہ کیا جائے گا تو لیمپ، پنکھے، ٹیوب، ہیٹر وغیرہ صحیح طور پر کام نہیں کریں گے کیونکہ اگر کیبل کا سائز (Under size) کم ہوگا۔ تو اس میں رزسٹنس کی زیادتی کی وجہ سے وولٹیج ڈراپ زیادہ ہوں گے جس سے لیمپوں، پنکھوں، وغیرہ کو پریشر کم ملے گا اور لیمپ اپنی طاقت سے کم روشنی دیں گے۔ پنکھے کی رفتار میں کمی آجائے گی۔ وغیرہ وغیرہ ۔ دوسری تاریں بھی زیادہ گرم ہوجاتی ہیں۔ اور تاروں کی انسولیشن کے خراب ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔ لیکن اگر تار کا سائز مناسب ہو مقررہ حد تک درست ہو تو لیمپ وغیرہ۔ بہتر طور پر اور اپنی پاور کے مطابق کام کرتے ہیں اور ساتھ ہی ساتھ وولٹیج ڈراپ کم ہوں گے اور تار گرم بھی کم ہوگی اگر مقررہ سائز سے موٹی تار استعمال کی جائیگی تو بہتر ہے۔ کیونکہ اسطرح تار کم گرم ہوگی اور آگ لگنے کا خطرہ بھی نہیں رہے گا۔ لیکن تار موٹی استعمال کرنے سے وائرنگ یا انسٹالیشن پر زیادہ خرچ آئے گا۔ اور ایک عام آدمی اسکا متحمل نہیں ہوسکتا۔ کیبل کا درست انتخاب کرنے کیلئے اور کیبل کا سائز نکالنے کیلئے مندرجہ ذیل چیزوں کو مدنظر رکھنا پڑے گا۔

1۔ لوڈ کرنٹ Load Current

2۔ انسٹالیشن یا وائرنگ کا طریقہ — Methods of Installation

3۔ تاروں کا اکٹھا ڈالنا — Bundling

4۔ وولٹیج ڈراپ — Voltage Drop

5۔ درجہ حرارت — Temperature

6۔ (میکانی ٹوٹ پھوٹ کا خطرہ) — Mechanical Risks

لوڈ کرنٹ Load Current

جس جگہ وائرنگ یا انسٹالیشن وغیرہ کرنی ہو اس کے تمام لوڈ کی پاور واٹ میں دریافت کر لینی چاہیے۔ مثلاً آپکو گھر میں وائرنگ کرنا ہے اور اس میں یہ لوڈ لگانا ہے۔

4 لیمپ ہر ایک 100 واٹ کے تو کل واٹ = 400=100x4 = واٹ

2 پنکھے ہر ایک 100 واٹ کے تو کل واٹ = 200=100x2 = واٹ

2 ساکٹ ہر ایک 100 واٹ کے تو کل واٹ= 200=100x2 = واٹ

کل واٹ = 800 واٹ

اب 250 وولٹ پر تقسیم کر دیا جائے تو یہ لوڈ کرنٹ آ جائے گی۔

واٹ / واٹ = 800/250 = 3.2 ایمپئر

اس لیے لوڈ کی کرنٹ = 3.2 ایمپیر

20% مستقبل میں کرنٹ = 0.6 ایمپیر کے زیادہ ہونے کا امکان

کل لوڈ = 3.8 ایمپیر

اب 4 ایمپیر کی کرنٹ کے لیے (چارٹ برائے کیبل کا سائز) چارٹ دیکھ کر اسکا معلوم کر لیا جائے۔

وائرنگ کا طریقہ Methods of Installation

کیبل کے سائز کے لیے اور کیبل کے انتخاب کے لیے وائرنگ کے طریقے کو مدنظر رکھنا چاہیے۔ مثلاً اگر دو یا دو سے زیادہ کیبل کنڈیوٹ میں ڈالے جائیں تو انکی کرنٹ مختلف ہو گی۔ یہ نسبت اسی سائز کی کیبل کے جو بیٹن

وائرنگ میں استعمال کی گئی ہونگی اور انہی کیبلوں کی کرنٹ انہی دونوں وائرنگ سے مختلف ہوگئی ۔اگر وہی کیبل کلیٹ وائرنگ میں استعمال کی گئی ہوں ۔تو یہ فرق تاروں کے ٹھنڈا رہنے اور فلکس (Flux) کی وجہ سے ہوگا کیونکہ کنڈیوٹ میں ڈالی گئی تاروں کو بیرونی ہوانہیں لگے گی ۔ان کیبلوں کے ٹھنڈا رہنے کا دارومدار کنڈیوٹ کے اندرونی حصوں پر ہوگا ۔جس سے کیبل جلد گرم ہو جاتی ہے ۔لیکن اسکے برعکس وہی تاریں کلیٹ وائرنگ میں عموماً لگائی جائیں تو وہ کیبل بیرونی ہوا سے زیادہ ٹھنڈی رہے گی کیونکہ ہوا کا گزر آزادانہ ہوگا ۔لیکن اگر یہی کیبل بیٹن وائرنگ میں دو یا تین تاریں فٹ کریں تو تاروں کی نچلی سطح بیٹن پر فٹ رہنے سے ان کے نچلے حصے کو ہوا کم لگے گی اور اوپر کی سطح پر زیادہ ہوا لگے گی جس سے بیٹن وائرنگ کی کیبل کنڈیوٹ وائرنگ کی تاروں سے کم گرم ہوں گی ۔جس سے ثابت ہوا کہ کیبل کا سائز معلوم کرنے کے لیے وائرنگ کے طریقے کو بھی مدنظر رکھنا پڑے گا ۔

Chart of Cable according to Methed of Instalation

وائرنگ کے طریقہ کے مطابق کیبل کے انتخاب کا نقشہ

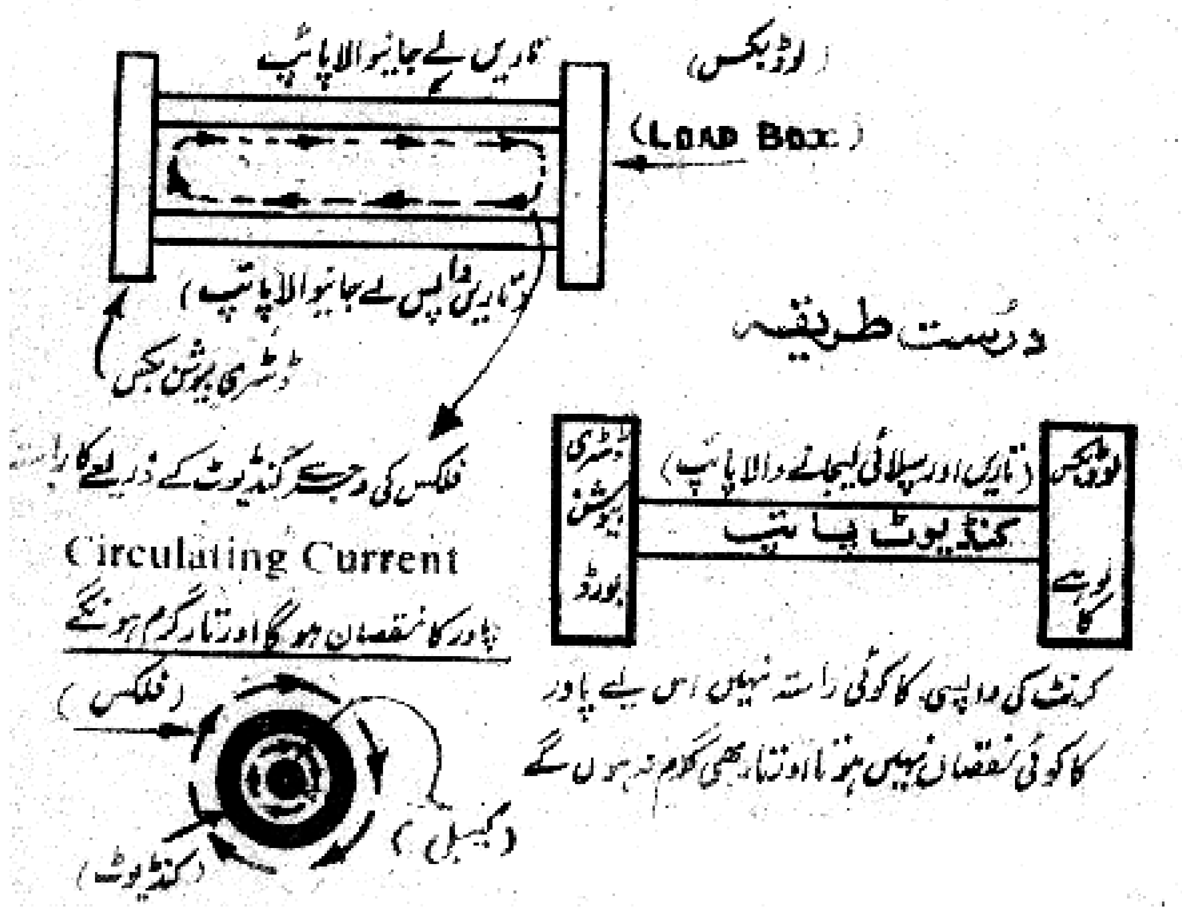
وائرنگ کا طریقہ	سپلائی وولٹیج	کور	منتخب کیبل
بھاری کنڈیوٹ وائرنگ (کھلی یا مخفی وائرنگ	250 وولٹ	سنگل کور	وی ۔آئی ۔آر ،پی وی سی
ہلکا کنڈیوٹ وائرنگ	250 وولٹ	سنگل کور	وی ۔آئی ۔آر ،پی وی سی
کیسنگ کیپنگ وائرنگ	250 وولٹ	سنگل کور	وی ۔آئی ۔آر ،پی وی سی
بلڈنگ کے درمیان وائرنگ	250 وولٹ	سنگل کور (ٹوئن کور)	پی ۔آئی ۔آر ،پی وی سی
بیٹن وائرنگ	250 وولٹ	سنگل کور	ٹی ۔آر ۔ایس ۔اور پی وی سی
کلیٹ وائرنگ	440 وولٹ	سنگل کور	پی وی سی انسولیٹڈ ،شیتھڈ

تاروں کا اکٹھا ڈالنا Bundling

تاروں کے انتخاب میں تاروں کو اکٹھا ڈالنے کا بہت دخل ہے فرض کریں کہ آپ نے کنڈیوٹ وائرنگ کرنا ہے جہاں 250 وولٹ اے سی سپلائی ہے ۔اگر آپ سپلائی کی تاریں اور لوڈ کی تاریں علیحدہ علیحدہ کنڈیوٹ پائپ

میں ڈالیں گے تو کنڈیوٹ پائپ کنڈکٹر ہونے کی وجہ سے تاروں کے اردگرد اے سی کرنٹ کی وجہ سے فلکس پیدا ہو جائے گا۔اور کنڈیوٹ پائپ کی وجہ فلکس کا سرکٹ مکمل ہو جائے گا اور Flux کی وجہ سے پاور کا نقصان ہوگا۔اور تاریں گرم ہو جائیں گی (کنڈیوٹ میں)لہذا کیبل کے انتخاب کے لیے اس چیز کو مدنظر رکھنا چاہیے کہ تاروں کو علیحدہ علیحدہ کنڈیوٹ میں نہ ڈالیں بلکہ جہاں تک ہو سکے ایک ہی کنڈیوٹ پائپ میں ڈالیں تا کہ پاور کا نقصان کم ہو اور تاروں کا گرمی کا اثر بھی کم ہوگا۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

غلط طریقہ



وولٹیج ڈراپ Voltage Drops

ویسے تو ہر ایک کیبل کی کچھ نہ کچھ مزاحمت ضرور ہوتی ہے۔اور کیبل میں وولٹیج ڈراپ بھی ہوتے ہیں۔یہ چھوٹے پیمانے پر تو شاید نظر انداز کیا جا سکے لیکن بڑے پیمانے پر کیبل کے مطابق کمپنی کے استعمال پر اس کو نظر انداز نہیں کیا جا سکتا آئی،ای،ای،i.E.Eرول نمبر B.23 کے مطابق کمپنی کے مشتہر دباؤ سے اگر 2.5فیصدی وولٹیج کم مل رہے ہوں تو قابل معافی ہے۔یعنی مشتہر وولٹیج کا 2.5 فیصدی وولٹیج ڈراپ اگر ڈسٹری بیوشن بورڈ پر دستیاب ہوں تو قابل اعتراض نہیں لیکن اس سے زیادہ وولٹیج ڈراپ کسی صورت برداشت نہیں ہو سکتے کیونکہ اتنے وولٹیج ڈراپ سے سپلائی وولٹیج میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔جس سے آلات کو کم پریشر ملنے سے اسکی کارکردگی پر فرق پڑتا ہے۔لہذا کیبل کا انتخاب کرتے وقت وولٹیج ڈراپ کا خاص طور پر خیال رکھنا چاہیے۔

درجہ حرارت Temperature

پاکستان میں عام حالت میں درجہ حرارت 30°c ہوتا ہے۔لیکن موسم گرما میں درجہ حرارت بڑھ کر 49°c تک پہنچ جاتا ہے لہذا کیبل کا انتخاب کرتے وقت ٹمپریچر کا خیال رکھنا ضروری ہے کیونکہ گرمی کی وجہ سے تار گرم ہوجاتے ہیں دوسرے تار کو زیادہ گرمی کی وجہ سے آگ لگ جانے کا بھی خطرہ ہوتا ہے کیبل کے انتخاب کیلئے بیرونی درجہ حرارت اور کرنٹ کیبل میں کرنٹ گزرنے کے بعد کیبل کا محصور درجہ حرارت دونوں کو جمع کر کے کیبل کو منتخب کرنا چاہیے یعنی درجہ حرارت = کیبل کا بیرونی درجہ حرارت + کیبل میں کرنٹ گزارنے پر محصور درجہ حرارت لہذا وائرنگ کرتے وقت ان درجہ حرارت کے مطابق کیبل کی قسم استعمال کرنی چاہیے وی۔آئی۔آر کیبل کا درجہ حرارت 60c(140F) ہوتا ہے۔اور دو گھنٹے اسمیں کرنٹ گزرنے کے بعد اسکا درجہ حرارت 80c(176F) پر پہنچ جاتا ہے۔لہذا وی۔آئی۔آر تار 50c(122F) تک استعمال میں لانا چاہیے۔پی وی سی کیبل کا درجہ حرارت 70c(158F) ہوتا ہے۔لیکن متواتر 4 گھنٹے کرنٹ گزرنے کے بعد اسکا درجہ 130c(226F) پر پہنچ جاتا ہے۔لہذا پی وی سی تار کو 65c(149 F) تک استعمال میں لانا چاہیے۔

ٹوٹ پھوٹ کا خطرہ Mehanical Risks

کیبل کو منتخب کرنے کیلئے مندرجہ بالا چیزوں کے علاوہ تار کی ٹوٹ پھوٹ کو بھی مدنظر رکھنا پڑے گا۔کہ جہاں آپ وائرنگ کر رہے ہیں۔اس جگہ کے مطابق کونسی تار بہتر رہے گی۔کہ وہ چوٹ لگنے سے اسکا انسولشن تو خراب نہیں ہوجائے گا۔یا تیل یا گریس اور کیمیائی اثر سے اسکی انسولیشن تو خراب نہ ہوگی تاکہ انسولیشن کی وجہ سے شارٹ سرکٹ جیسے نقائص پیدا ہوجائیں اور بلڈنگ کو آگ لگنے کا خطرہ ہمیشہ رہے گا۔

سرکٹ Circuit

سرکٹ بجلی کے اس راستے کو کہتے ہیں جس میں بجلی پازیٹو تار سے گزرتی ہوئی نیگیٹو تار سے واپس اپنا راستہ اختیار کرے اور برقی اپلائنسز مثلاً ہیٹر اور لیمپ وغیرہ کو چلا دے اس کو الیکٹرک سرکٹ کہتے ہیں۔اس سرکٹ کے مندرجہ ذیل حصے ہوتے ہیں۔

مین سرکٹ Main Circuit

بجلی کے میٹر سے لے کر ڈسٹری بیوشن بورڈ یا مین بورڈ تک جو تاریں استعمال ہوتی ہیں ۔ اسے مین سرکٹ کہتے ہیں یعنی انرجی میٹر سے لیکر مین سوئچ تک جو تار اور آلات لگے ہوتے ہیں اسے مین سرکٹ کہتے ہیں ۔ مین سرکٹ میں دوسرے کی نسبت بڑے سائز کا تار استعمال کیا جاتا ہے اور یہ **عموماً** 7/0.029 سائز کا ہوتا ہے ۔

سب سرکٹ Sub Circuit

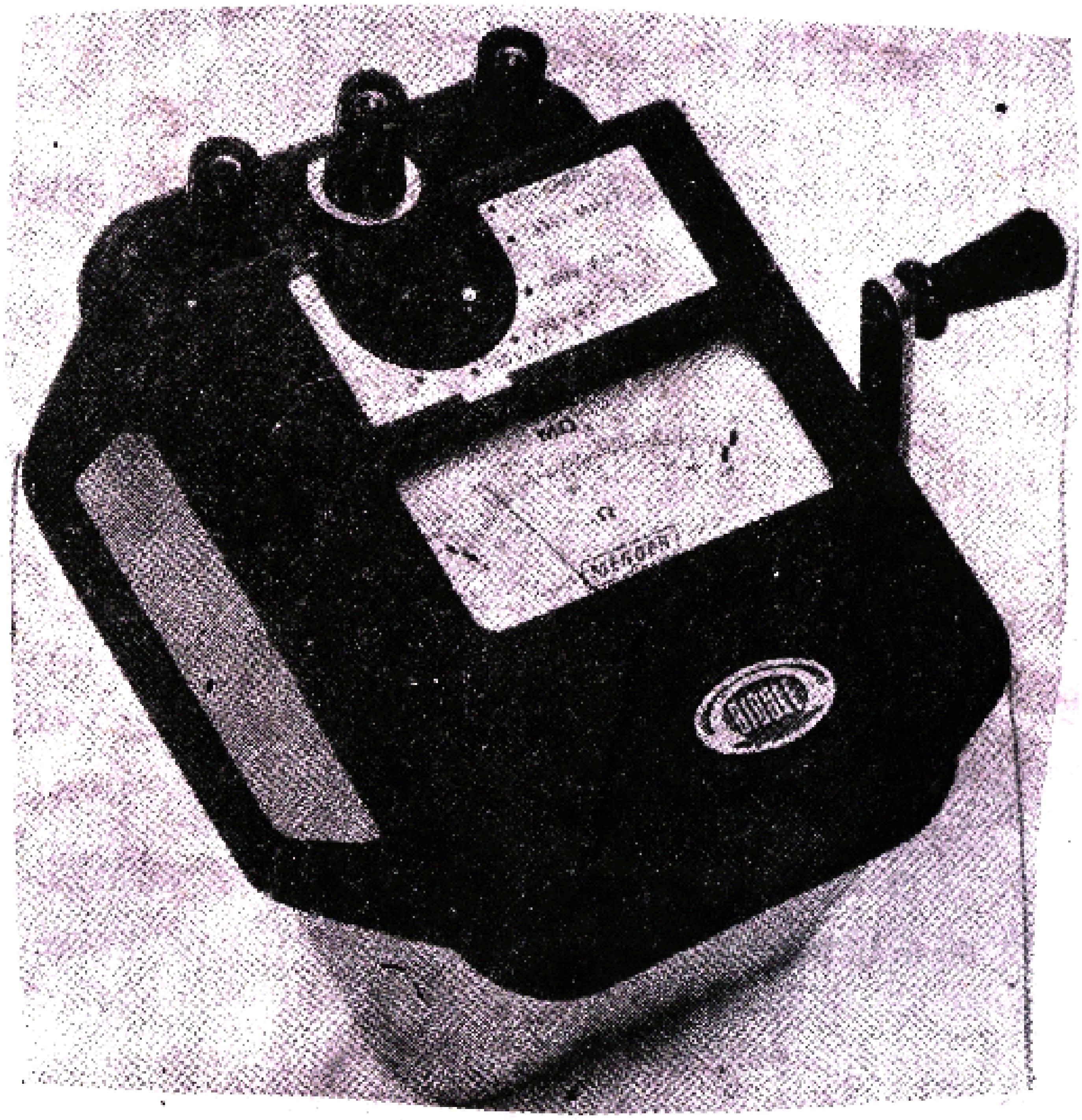
مین سوئچ سے ڈسٹری بیوشن بورڈ تک جو تاریں استعمال ہوتی ہیں اسے سب سرکٹ کہتے ہیں اور اگر ڈسٹری بیوشن بورڈ نہ لگایا گیا ہو تو مین سوئچ سے لیکر اس جگہ تک سب سرکٹ ہوگا جہاں پر فیوز لگے ہوں گے سب سرکٹ میں تار کا سائز برانچ سرکٹ کے تار کے سائز سے بڑا ہوتا ہے ۔ جو کہ **عموماً** 3/0.044 سائز کا ہوتا ہے ۔

برانچ سرکٹ Branch Circuit

سب بورڈ سے آلے تک جو تاریں استعمال ہوتی ہیں اسے برانچ کہتے ہیں ۔ یہ برانچ سرکٹ اپنے سرکٹ کے تار کا سائز سرکٹ میں لگے ہوئے آلے کی پاور کے مطابق ہوگا اور یہ **عموماً** 3/0.029 سائز کا ہوتا ہے ۔

میگر

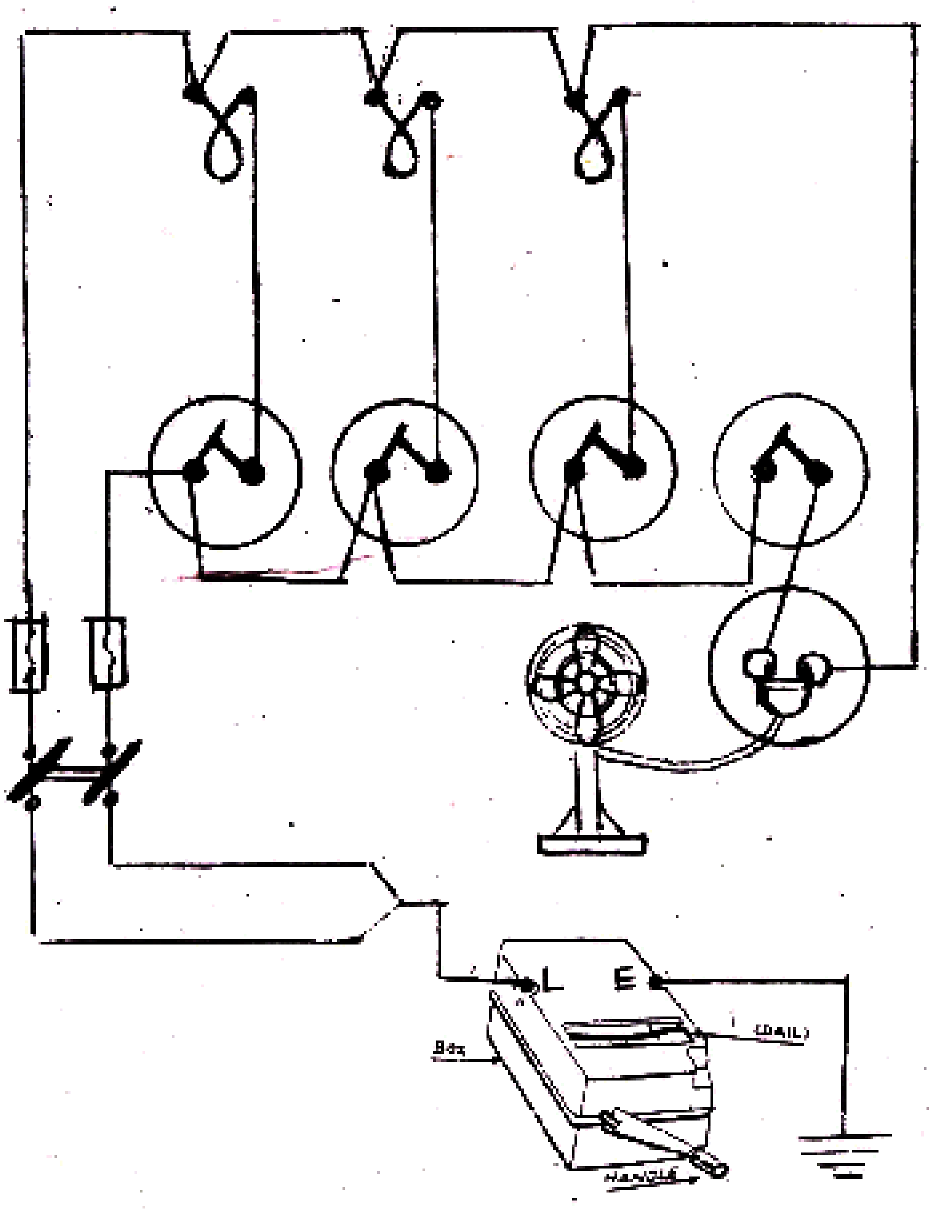
میگر ایک نہایت کارآمد آلہ ہے جس کی وجہ سے وائرنگ اور مشینوں کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے ۔ میگر میں ایک ڈی سی شنٹ جنریٹر اور ایک اوہم میٹر ہوتا ہے، جنریٹر کو گھمانے کیلئے ایک ہتھی (Handle) لگا ہوتا ہے ۔ جس کو ہاتھ سے گھمایا جاتا ہے ۔ میگر کے دو ٹرمینل ہوتے ہیں ۔ ایک ٹرمینل L (لائن) اور دوسرا E (ارتھ) کہلاتا ہے ۔ میگر کو 120 چکر فی منٹ کی رفتار سے گھمایا جاتا ہے ۔ اور یہ 500 وولٹ برقی دباؤ پیدا کرتا ہے ۔ میگر کا دوسرا حصہ اوہم میٹر ہے جس کے ڈائل پر صفر سے 500 میگا اوہم تک ریڈنگ ہوتی ہے ۔ میگر کی سوئی ہر وقت انفنٹی (∞) پر کھڑی رہتی ہے انفنٹی سے مراد لامحدود مزاحمت ہوتی ہے ۔ کسی مشین یا وائرنگ کو جب ٹیسٹ کیا جاتا ہے ۔ تو میگر کی سوئی ہمیشہ صفر سے انفنٹی کی طرف حرکت کرتی ہے ۔



میگر سے ہاؤس وائرنگ میں مندرجہ ذیل ٹیسٹ کیے جاتے ہیں ۔
1۔انسولیشن یا لیکیج ٹیسٹ 2۔شارٹ سرکٹ ٹیسٹ 3۔ پولیرٹی ٹیسٹ 4۔کنٹی نیوٹی یا تسلسل ٹیسٹ

1۔انسولیشن یا لیکیج ٹیسٹ

اس ٹیسٹ کی مدد سے یہ معلوم کرنا ہوتا ہے ۔ کہ کوئی تار چھیل کر زمین یا دیوار کے ساتھ تو نہیں لگ رہی اور کرنٹ تاروں میں سے لیک ہو کر دیوار یا زمین میں تو نہیں جا رہا ۔ اگر ایسا ہو تو بارش وغیرہ کی وجہ سے گیلی دیوار میں کرنٹ آ جائے گا اور اگر کوئی شخص دیوار کو ہاتھ لگائے گا تو اس کو برقی جھٹکا لگنے کا اندیشہ رہے گا۔



ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

1۔ تمام فیوز لگا دیں۔

2۔ تمام لوڈ لگا ہوا ہو۔

3۔ مین سوئچ آن حالت میں ہو۔

4۔ تمام سوئچ آن حالت میں ہوں۔

5۔ مین بورڈ سے حاصل ہونے والے دونوں تاروں کو چھیل کر آپس میں ملا دیں اور انکو میگر کے (L) لائن ٹرمینل میں لگا دیں۔

6۔ میگر کے (E) ٹرمینل یعنی ارتھ ٹرمینل کو ایک تار کے ذریعے ارتھ یا پانی کے پائپ سے ملا دیں۔

7۔ میگر کی ہتھی Handle کو 120 چکر فی منٹ کے حساب سے گھمائیں۔

8۔ وائرنگ میں انسولیشن کی مزاحمت کسی صورت میں بھی ایک میگا اوہم سے کم نہ ہو۔

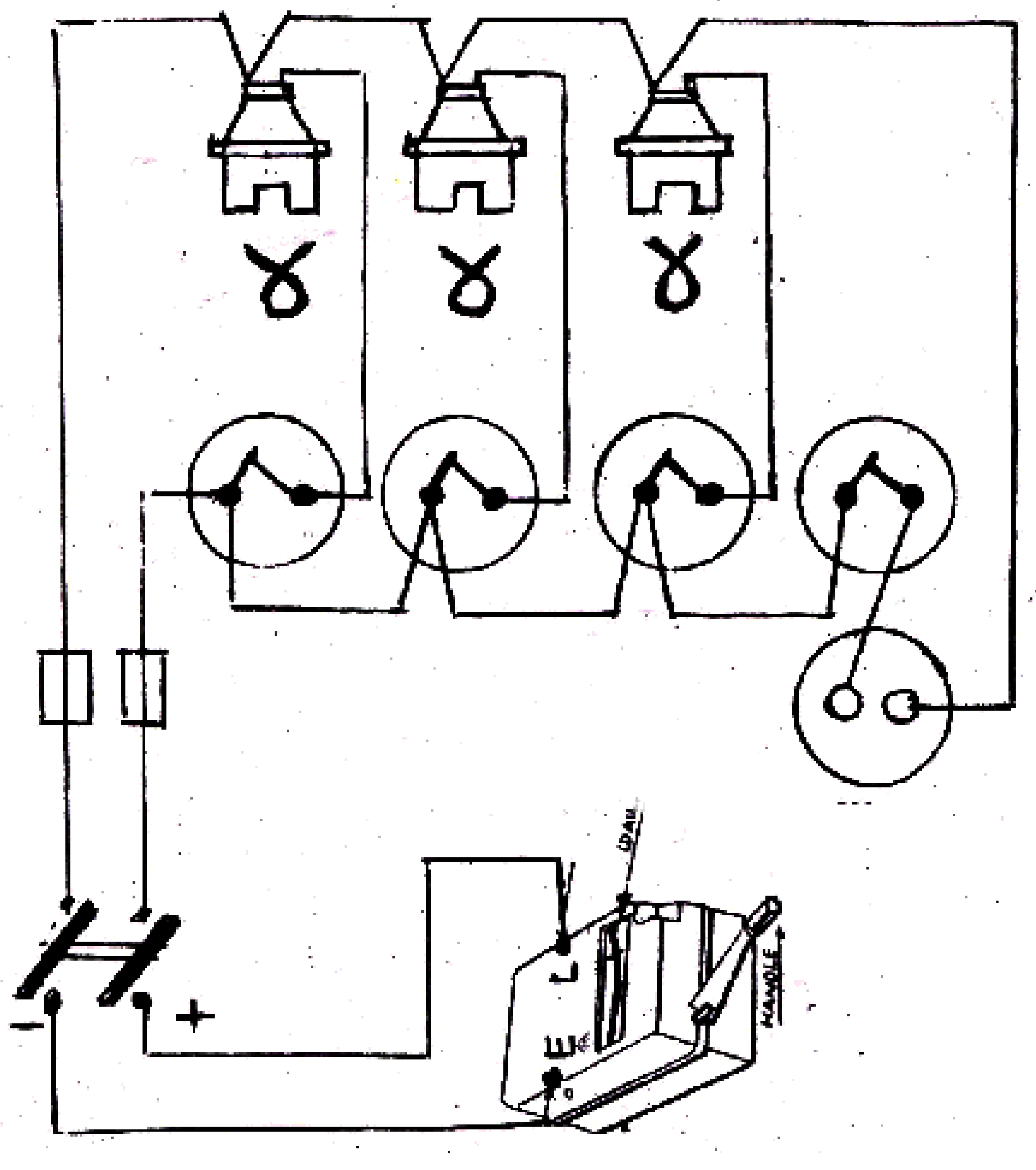
وائرنگ میں انسولیشن کی مزاحمت کیلئے مندرجہ ذیل کلیہ استعمال کیا جاتا ہے

پی،وی،سی، (P.I.R) انسولیشن کی صورت میں 12.5 میگااوہم۔

وی،آئی،آر، (V.I.R) انسولیشن کی صورت میں 50 میگااوہم۔

شارٹ سرکٹ ٹیسٹ

اس ٹیسٹ کی مدد سے وائرنگ مکمل کرنے کے بعد یہ تصدیق کی جاتی ہے۔کہ وائرنگ میں کہیں شارٹ سرکٹ تو نہیں ہے۔یعنی نیوٹرل اور فیز تار کو کسی جگہ پر آپس میں جوڑ تو نہیں دیا گیا جب وائرنگ میں کرنٹ فراہم کر دی جائے تو شارٹ سرکٹ کی وجہ سے کرنٹ بہت ہوتی ہے اور آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے۔



شارٹ سرکٹ ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

1۔ تمام لوڈ اتار دیں۔

2۔ سوئچ آن حالت میں ہوں۔

3۔ فیوز لگے ہوں۔

4۔ مین سوئچ آن حالت میں ہو۔

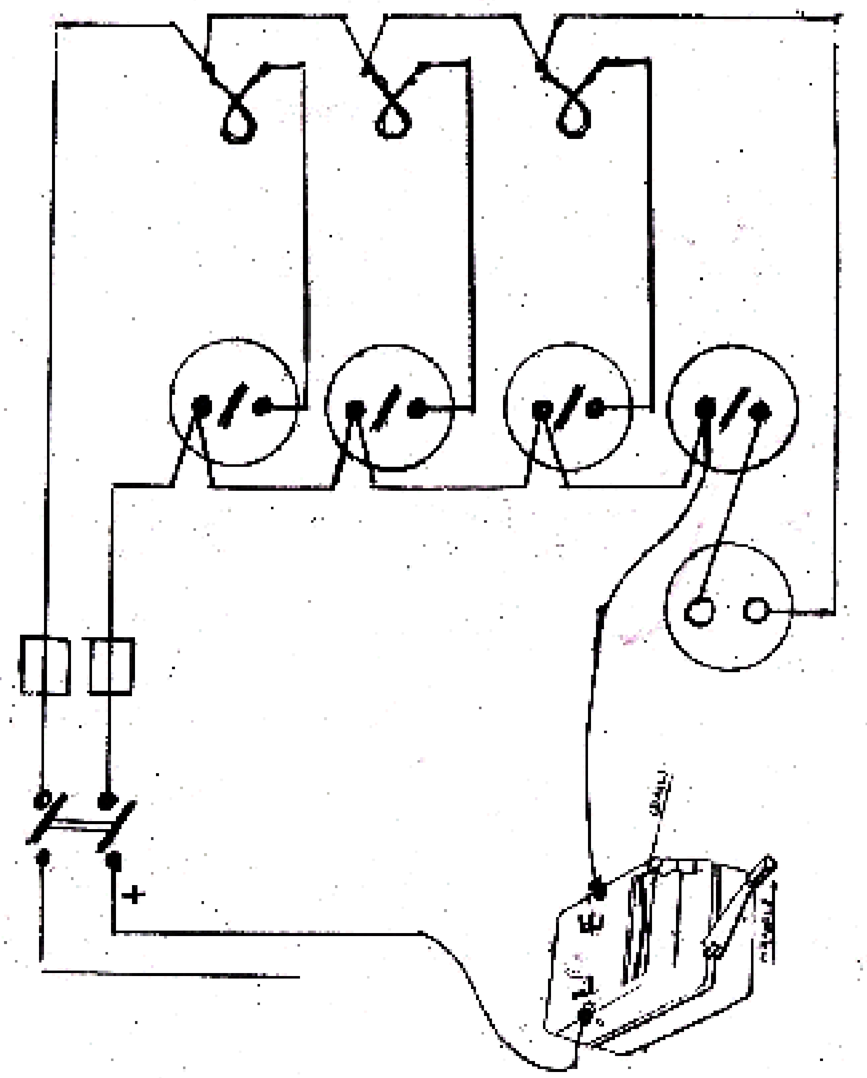
5۔ مین سوئچ بورڈ سے حاصل ہونے والے دونوں تاروں کو علیحدہ علیحدہ میگر کے (L) اور (E) ٹرمینل میں لگا دیں۔

6۔ اب میگر کی ہتھی Handle کو 120 سے 160 چکر (RPM) فی منٹ کے حساب سے گھمائیں۔

7۔ میگر میں اوہم میٹر پر سوئی اگر انفنٹی پر کھڑی رہے۔ تو سرکٹ درست ہے اگر سوئی حرکت کر کے صفر پر آجائے تو سرکٹ میں شارٹ سرکٹ ہے۔

پولیریٹی ٹیسٹ

برقی قوانین 1937 رول نمبر 51 کے مطابق تمام سنگل پول سوئچ فیز تار پر لگے ہونے چاہیں تا کہ آف حالت میں برقی آلات میں کرنٹ موجود نہ رہے۔ اور اس حالت میں برقی جھٹکے کا اندیشہ نہ رہے۔ اس لیے ٹیسٹ کی مدد سے اس بات کی تصدیق کر لی جاتی ہے کہ آیا تمام سوئچ مثبت یا فیز تار پر لگائے گئے ہیں۔



پولیرٹی ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

1۔ تمام فیوز لگے ہوں۔

2۔ تمام لوڈ اتار لیا جائے۔

3۔ تمام سوئچ آن حالت میں ہوں اور انکے ڈھکنے اتار دیں۔

4۔ مین بوڈ سے ایک تار لے کر اسکو میگر کے (L) ٹرمینل میں لگا دیں۔

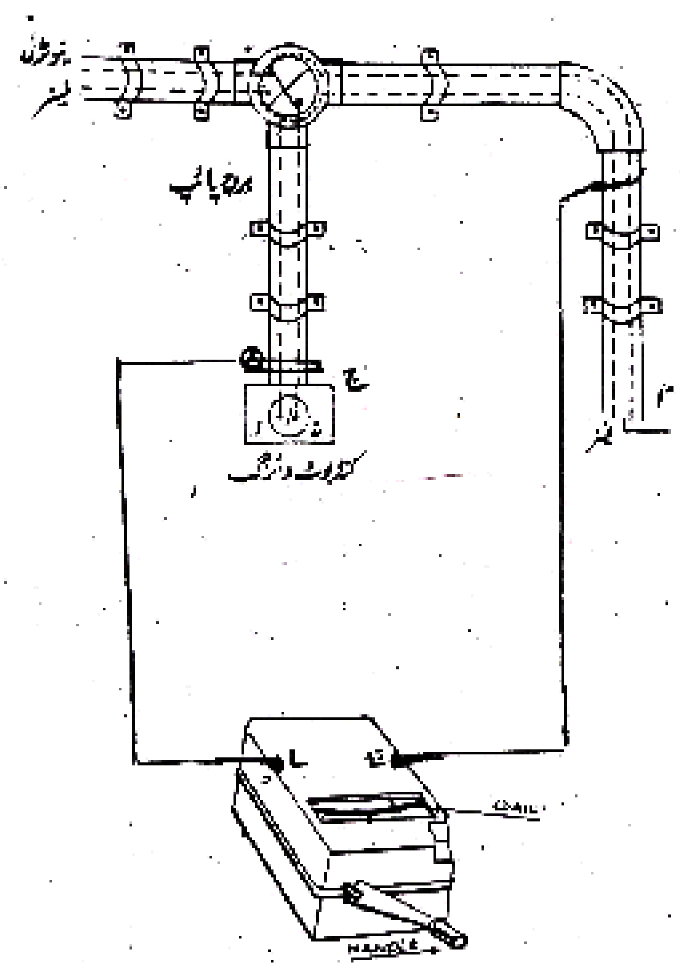
5۔ E ٹرمینل سے ایک تار جوڑ کر اس کا دوسرا سرا سوئچ میں لگا دیں۔

6۔ میگر کی ہتھی Handle کو 120 سے 160 چکر فی منٹ کے حساب سے گھمائیں۔

اگر اوہم میٹر پر ریڈنگ صفر آ جائے۔تو فیز پولیرٹی درست ہے اگر سوئی انفنٹی یعنی لامحدود مزاحمت پر کھڑی رہے تو پولیرٹی درست نہیں ہے۔

کنٹی نیوٹی یا تسلسل ٹیسٹ

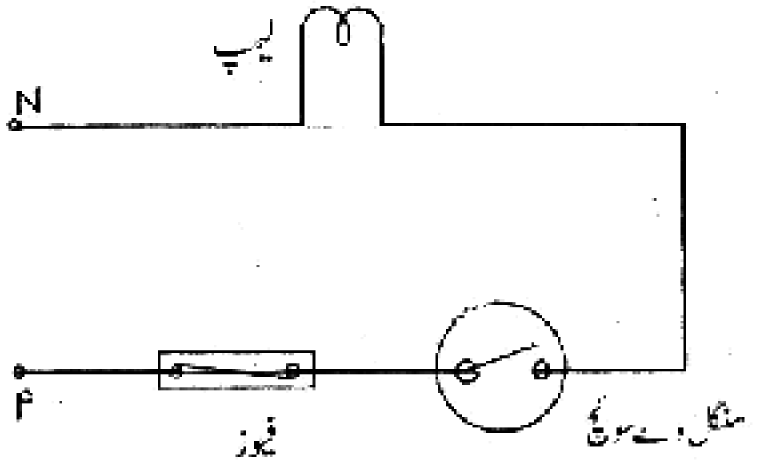
وائرنگ مکمل کرنے کے بعد یہ ٹیسٹ اس وقت کیا جاتا ہے۔ جب وائرنگ میں آئرن کنڈیوٹ یعنی لوہے کے پائپ کو کسی ایک جگہ سے ارتھ کرنا لازمی ہوتا ہے اگر ان تمام پائپوں کا آپس میں مکمل الحاق ہوگا۔تو تمام لگے ہوئے پائپ ارتھ ہو جائیں گے۔اس لیے ان تمام پائپوں کے درمیان مکمل الحاق دیکھنے کیلئے کنٹی نیوٹی یا تسلسل ٹیسٹ کیا جاتا ہے۔



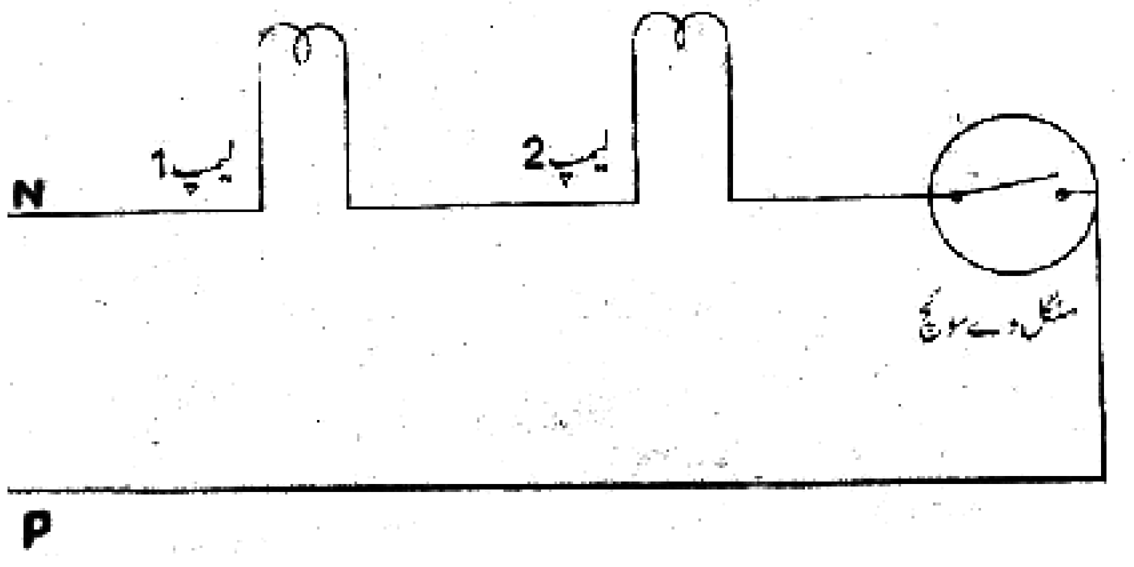
کنٹی نیوٹی ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

میگر کے (L) لائن ٹرمینل کے ساتھ ایک لمبی تار جوڑ کر اس کا دوسرا سرا چھیل کر وائرنگ کے کنڈیوٹ پائپ کے آخر پر لگا دیں اور میگر E ٹرمینل سے ایک تار جوڑ کر اسکا دوسرا سرا اس جگہ پر لگا دیں جہاں سے پائپ کو شروع کیا گیا ہے۔اب میگر کو 120 سے 160 چکر فی منٹ کے حساب سے گھمائیں اگر او ہم میٹر کی سکیل پر ریڈنگ صفر آ جاتی ہے۔تو کنڈیوٹ پائپوں میں مکمل الحاق ہے۔اگر سوئی اپنی جگہ انفنٹی پر کھڑی رہتی ہے تو کسی مقام پر پائپ آپس میں ملے ہوئے نہیں ہیں۔اس طرح وائرنگ میں لگے ہوئے پائپ کے ہر سرے کو باری باری ٹیسٹ کر لیں۔

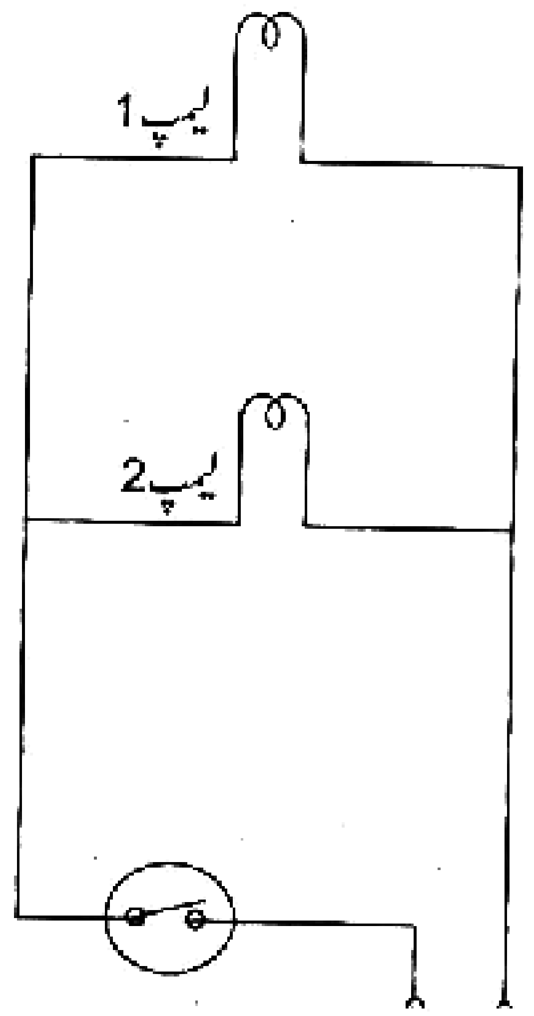
ایک سوئچ کی مدد سے بلب کو کنٹرول کرنا



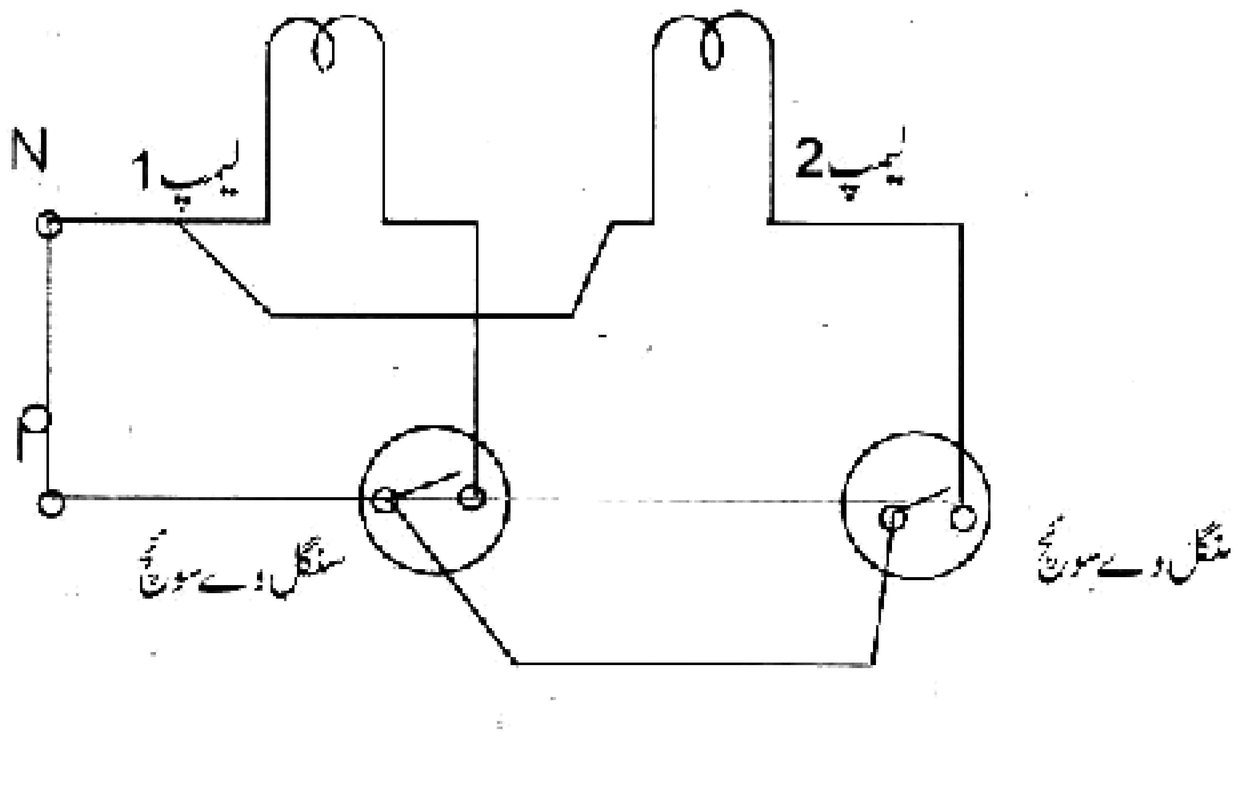
سیریز سرکٹ میں دو بلبوں کو لگانا



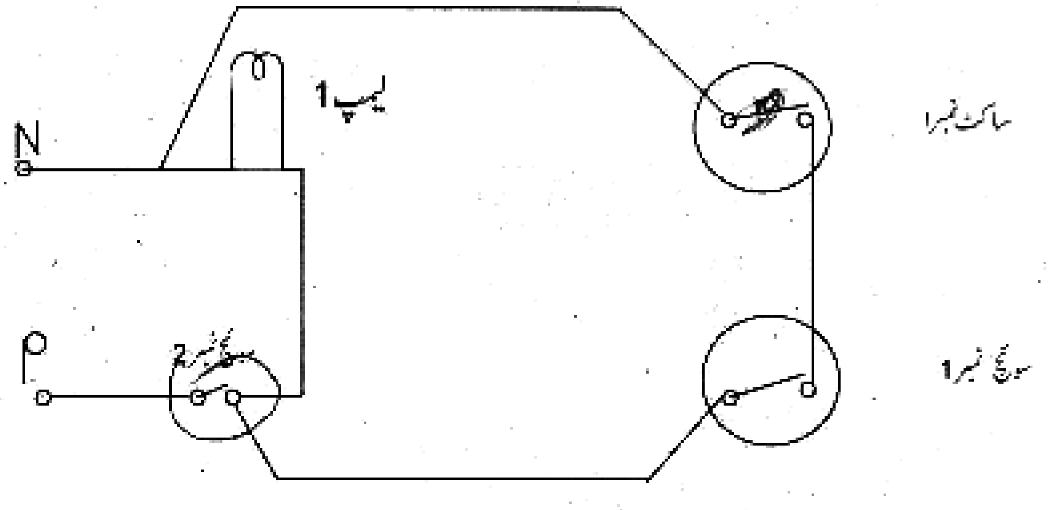
پیریل سرکٹ میں دو بلبوں کو لگانا



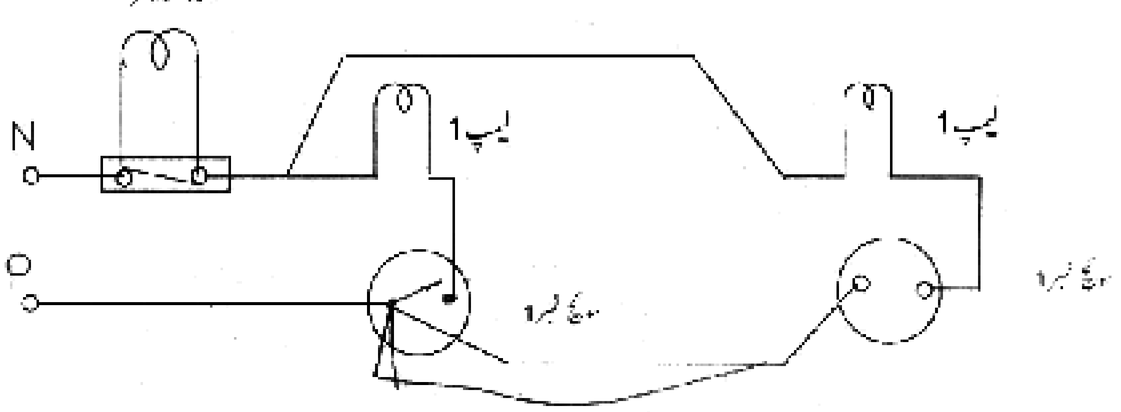
دو بلبوں کو دو سوئچوں کے ذریعے کنٹرول کرنا



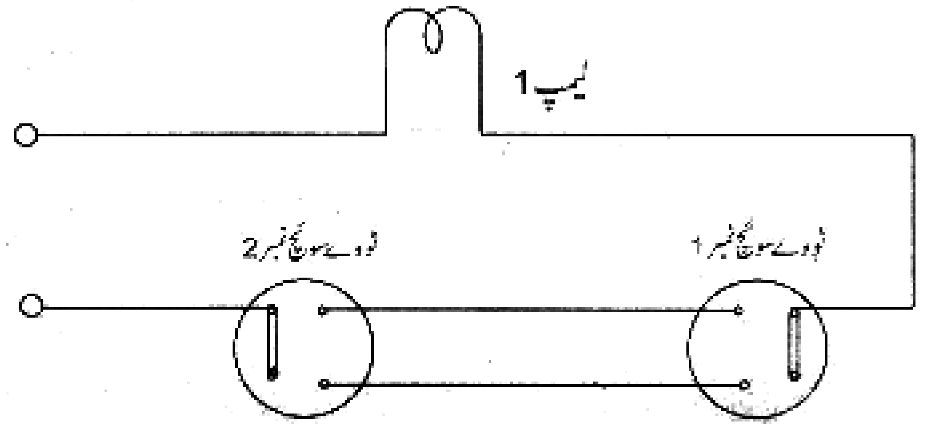
دوسوئچوں کی مدد سے ایک بلب اور ایک ساکٹ کا کنٹرول



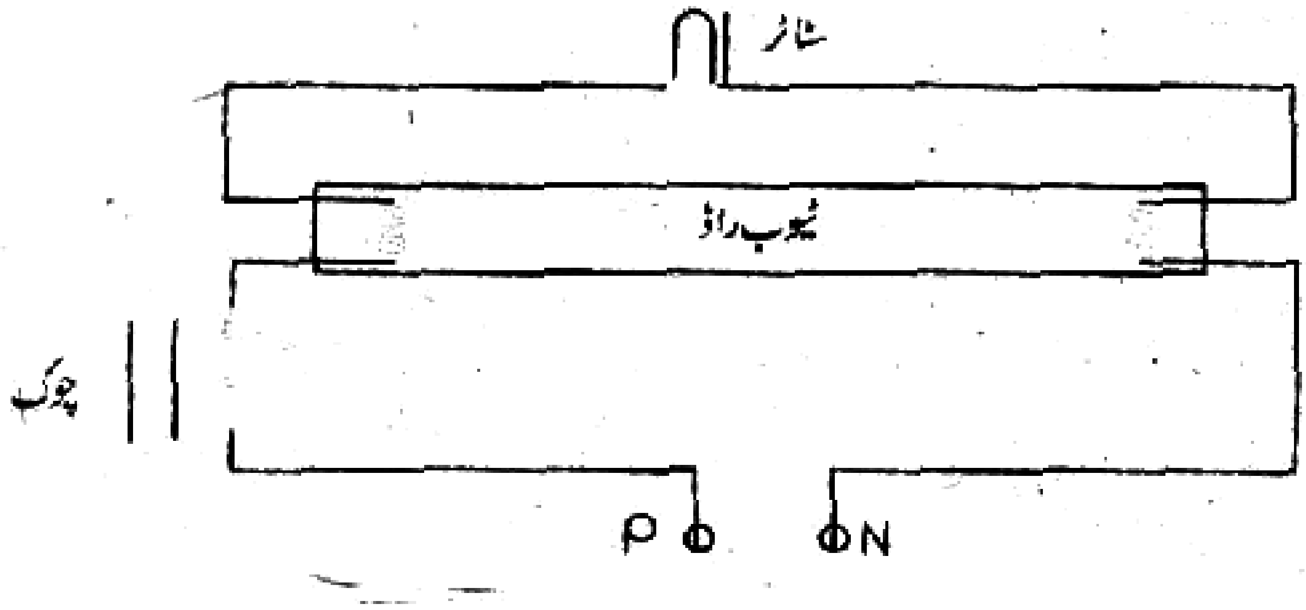
فیوز انڈیکیٹر سرکٹ



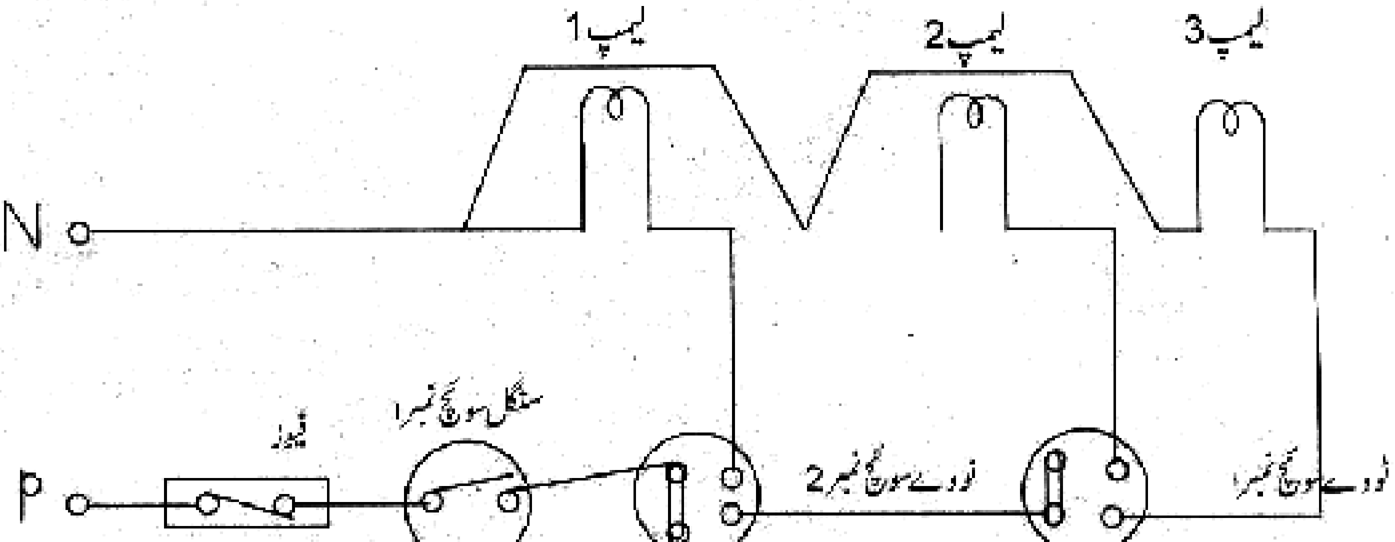
سیڑھیوں والا سرکٹ۔



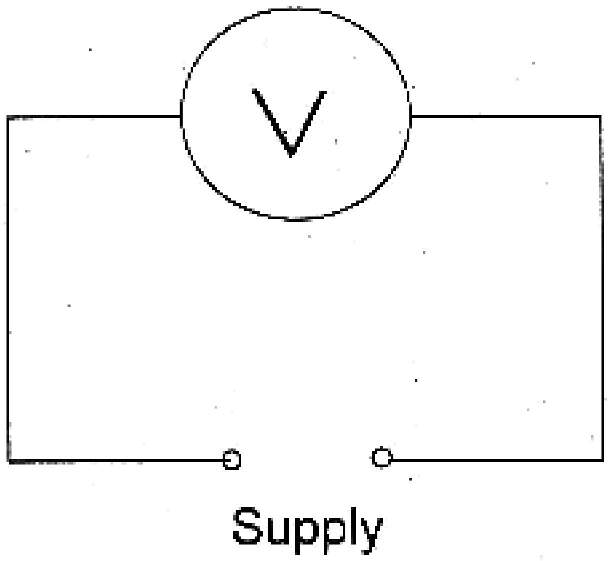
ٹیوب لائٹ سرکٹ



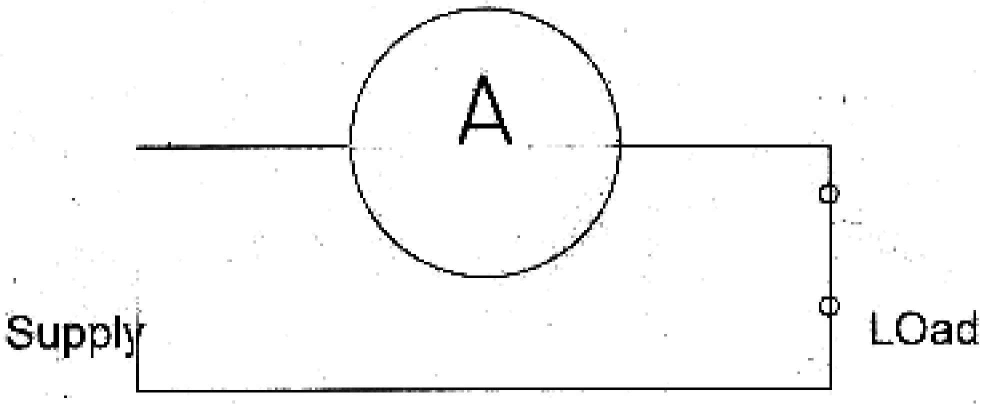
گودام وائرنگ سرکٹ



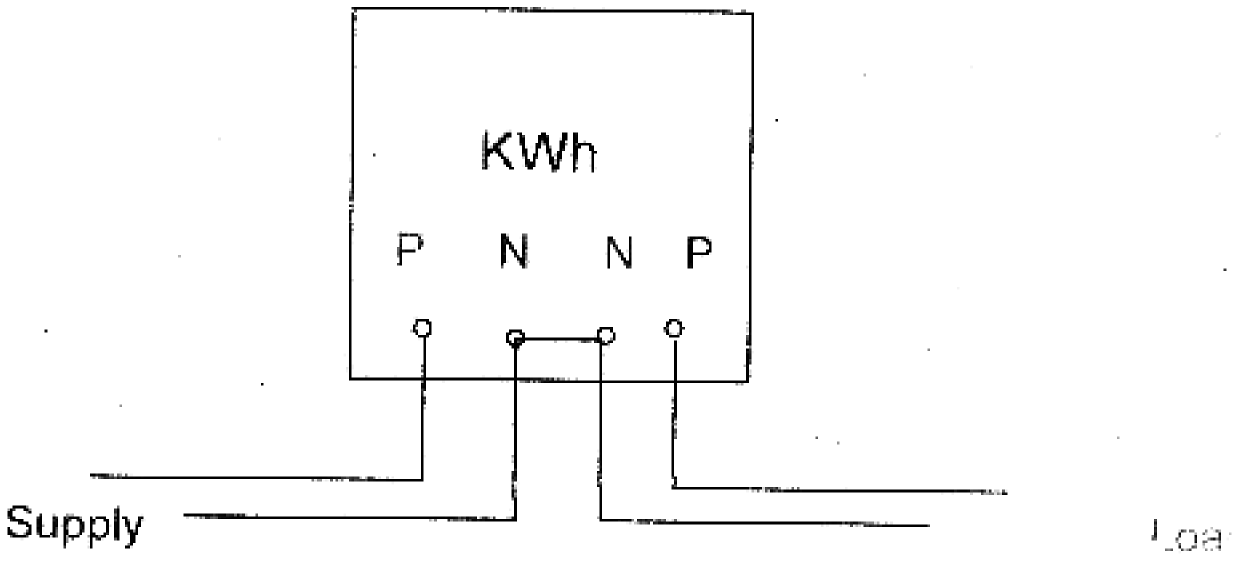
Volt Meter وولٹ میٹر



Ampere Meter ایمپر میٹر

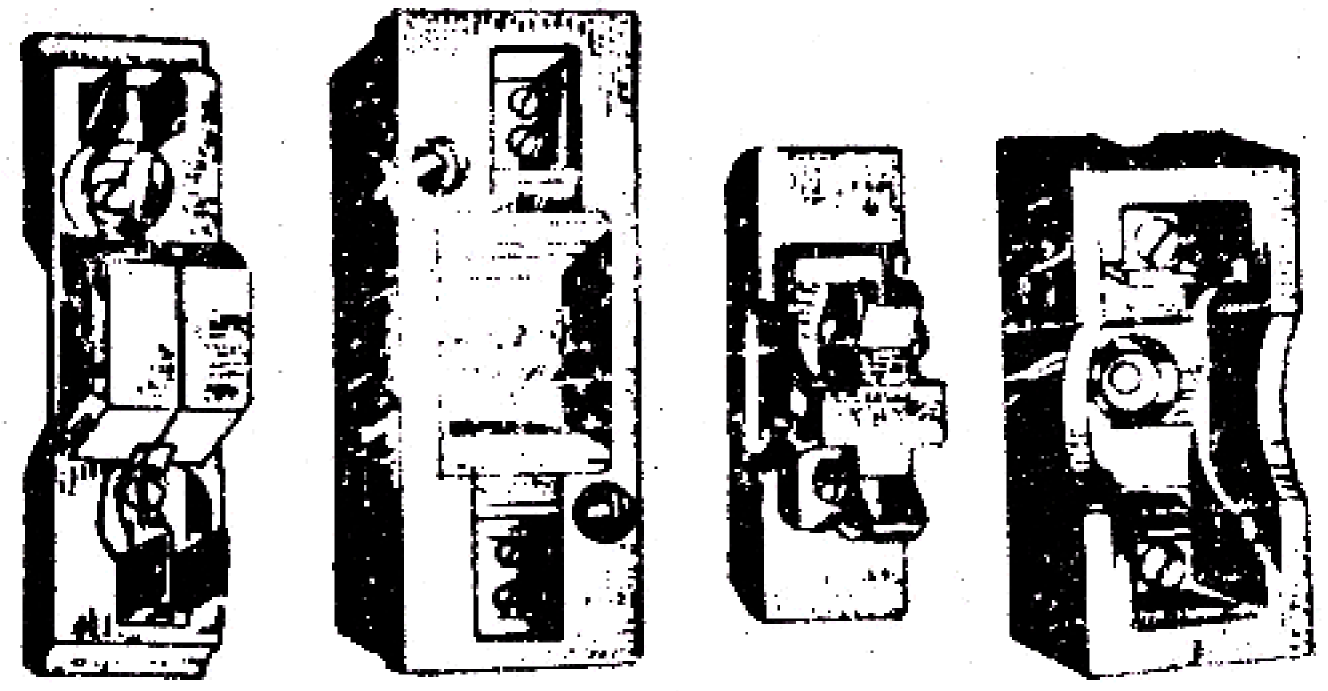


Single Phase Energy Meter سنگل فیز انرجی میٹر



ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ

گھروں میں مین سوئچ سے سپلائی کو ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ پر لایا جاتا ہے۔اور یہاں سے سپلائی مختلف برقی ادوار میں بانٹ دی جاتی ہے ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ عام طور پر دھاتی ڈبے کے اندر ہوتے ہیں جسمیں یک فیز سپلائی کیلئے تانبے کی دو پٹیاں لگی ہوتی ہیں۔جنہیں بس بار (Bus Bar) کہتے ہیں ایک بس بار فیز اور دوسری نیوٹرل کی ہوتی ہے اس کے علاوہ دو یا دو سے زیادہ فیوز لگے ہوتے ہیں ان فیوزوں کی دو قسمیں دکھائی گئی ہیں ہر فیوز کا ایک ٹرمینل فیز بس بار سے جڑا ہوتا ہے جبکہ فیوز کا دوسرا ٹرمینل مختلف برقی ادوار سے جوڑا جاتا ہے۔



فیوز بورڈ میں استعمال ہونے والے کٹ کیٹ

ان فیوزوں کا مقصد غیر معمولی حالات میں ہر برقی دور کی علیحدہ علیحدہ حفاظت کرنا ہوتا ہے۔ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ سے مختلف برقی ادوار کو سپلائی جانے والے راستے کو وے Way کہتے ہیں اسطرح ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ کو راستوں کی تعداد کے مطابق نام دیا جاتا ہے۔مثلاً دو راستوں والا یا چھ راستوں والا ڈسٹری بیوشن فیوز بورڈ۔یہ عام طور پر کارخانوں وغیرہ میں جہاں مشینوں کیلئے تین فیز سپلائی کی ضرورت ہوتی ہے، لگائے جاتے ہیں۔

سوال نمبر 1 مندرجہ ذیل فقرات میں غلط کے سامنے (غ) اور درست فقرات کے سامنے (ص) لگائیں

a۔ وائرنگ کرتے وقت سوئچ کو ہمیشہ فیز پر لگاتے ہیں۔ ص/غ

b۔ وائرنگ کرتے وقت جوائنٹنگ کیلئے تار سے انسولیشن زیادہ نہیں اتارنا چاہیے۔ ص/غ

c۔ سب بورڈ سے آلے تک جو تاریں استعمال ہوتی ہیں اسکو مین سرکٹ کہتے ہیں ص/غ

d۔ میگر میں ایک ڈی سی جنریٹر اور ایک اوہم میٹر ہوتا ہے۔ ص/غ

e۔ میگر کو 200 چکر پر منٹ کے حساب سے گھمایا جاتا ہے۔ ص/غ

جواب: a) ص b) ص c) غ d) ص e) غ

سوال نمبر 2 درج ذیل میں صحیح جواب پر نشان لگائیں۔

i ۔ سٹیل کلپ استعمال ہوتے ہیں۔ (a) کلیٹ وائرنگ (b) بیٹن وائرنگ (c) کنڈیوٹ وائرنگ

ii ۔ عارضی طور پر وائرنگ کی جاتی ہے۔ (a) کلیٹ (b) کنڈیوٹ (c) کیسنگ کیپنگ

iii۔ کنڈیوٹ بنا ہوتا ہے۔ (a) لوہے کا (b) لکڑی کا (c) P.V.C کا

iv۔ میگر میں لگا ہوا جنریٹر پیدا ہوتا ہے۔ (a) 1000 وولٹ (b) 500 وولٹ (c) 200 وولٹ

v۔ بس بار بنی ہوئی ہوتی ہے (a) لوہے کی (b) ربڑ کی (c) کاپر کی

جواب: i) c ii) a iii) a iv) b v) c

سوال نمبر 3 خالی جگہ پُر کریں

a۔ 3/.029 دو تاروں کے لئے کیسنگ کا سائز................ انچ ہوتا ہے

b۔ وولٹ میٹر کو ہمیشہ سرکٹ کے................... میں لگاتے ہیں۔

c۔ وائرنگ کرتے وقت تمام سوئچ.................. پر لگے ہونے چاہیے۔

d۔ کنٹی نیوٹی ٹیسٹ میں.................. کا تسلسل چیک کرتے ہیں۔

e۔ لیکیج کی صورت میگر کا ٹرمینل E................. کر دیا جاتا ہے۔

جواب: a) 1.5 b) پیرالل c) فیز d) سرکٹ e) ارتھ

سوال نمبر 4۔ وائرنگ کرتے وقت کن احتیاطوں پر عمل کرنا ہے۔

سوال نمبر 5۔ وائرنگ میں کنکشن کرنے کے طریقے پر نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 6۔ مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں۔

a) کلیٹ وائرنگ b) کنڈیوٹ وائرنگ

سوال نمبر 7۔ میگر پر نوٹ لکھیں اور اس سے وائرنگ کے کون سے ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

سوال نمبر 8۔ ڈسٹری بیوشن بورڈ کیا ہوتا ہے اور کہاں استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ نمبر 1

عنوان: لوڈ کے مطابق کیبل کا انتخاب کرنا	تاریخ:

انسٹرکٹر وائرنگ کے لیے لوڈ کے مطابق کیبل کے انتخاب کا طریقہ تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: مختلف طریقوں سے وائرنگ کرنا	تاریخ:
انسٹرکٹر مختلف وائرنگ کرنے کے طریقوں سے ٹرینی کو وائرنگ کرنا سکھائیں گے اور ہر طریقے کے فائدے اور نقصان کے بارے بھی بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: میگر سے مختلف ٹیسٹ کرنا	تاریخ:

انسٹرکٹر اپنے ٹرینی کو میگر کی مدد سے انسولیشن ٹیسٹ، شارٹ سرکٹ ٹیسٹ وغیرہ کرنے کے طریقے سے تفصیل سے سمجھائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: مختلف سوئچوں سے ایک یا اس سے زیادہ بلبوں کو کنٹرول کرنا	تاریخ:

انسٹرکٹر مختلف سوئچوں سے ایک یا اس سے زیادہ بلبوں کو کنٹرول کرنے کے طریقے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

سنگل فیز اور تھری فیز اے۔سی سپلائی

(SINGLE PHASE & THREE PHASE A.C. SUPPLY)

سنگل فیز

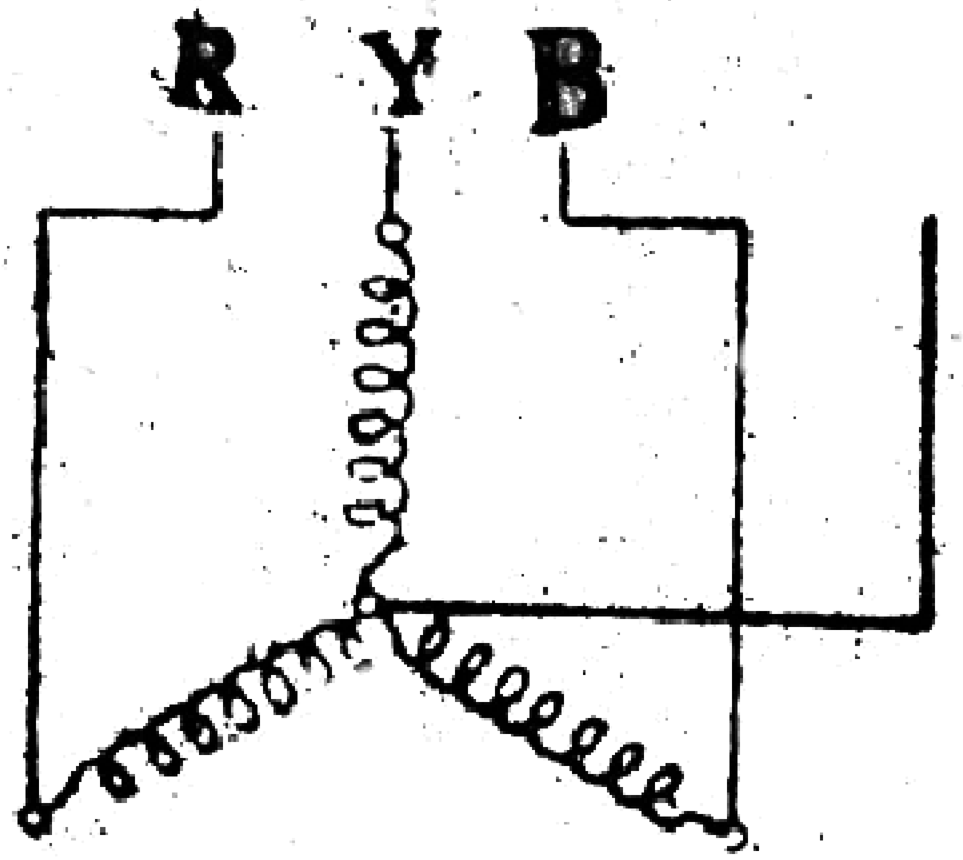
کسی آلٹر نیٹر کے روٹر یا موٹر کے سٹیٹر پر وائینڈ نگ کے بعد سپلائی کی غرض سے اگر دو تاریں حاصل کے جائیں ۔جنہیں بطور منفی اور مثبت استعمال کیا جائے تو اسے سنگل فیز کہتے ہیں ۔

تھری فیز

کسی آلٹر نیٹر کے روٹر پر وائینڈ نگ کے تین سیٹ ایک دوسرے سے 120 ڈگری درجے کے زاویے پر لپیٹ دیں تو اسے تھری فیز کہتے ہیں تین سیٹ ڈالنے کے بعد سپلائی کی غرض سے چھ تار حاصل ہوتے ہیں ۔جسے تھری فیز کہتے ہیں ۔دنیا میں یہ نظام کسی جگہ بھی رائج نہیں ہے۔اس لئے ان چھ تاروں کو اپنی ضرورت کے مطابق سٹار یا ڈیلٹا کنکشن میں جوڑ دیا جاتا ہے ۔

سٹار یا وائی کنکشن

تھری فیز سپلائی سسٹم میں کسی موٹر یا آلٹر نیٹر اور ٹرانسفارمر میں وائینڈ نگ کے تین سیٹ ڈالنے کے بعد جو چھ سرے حاصل ہوتے ہیں ان کو A1, A2 ۔B1 B2 اور C1 C2 سے ظاہر کر دیا جاتا ہے ۔اگر ان میں سے A1, B1, C1 کو آپس میں ملا دیا جائے تو اس کو سٹار کنکشن کہتے ہیں جس مقام پر یہ تینوں سرے ملتے ہیں اس کو سٹار نیوٹرل پوائنٹ کہا جاتا ہے ۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے اس پوائنٹ سے نیوٹرل تار بھی حاصل کیا جاتا ہے۔اس قسم کے کنکشن کو تھری فیز فور وائر کنکشن بھی کہتے ہیں



اس کنکشن میں وولٹیج اور کرنٹ کی نوعیت

لائن کرنٹ = فیز کرنٹ

لائن وولٹیج = فیز وولٹیج × 1.732

فیز وولٹیج

کسی ایک فیز اور نیوٹرل کے درمیان ملنے والے وولٹیج ،فیز وولٹیج کہلاتے ہیں۔پاکستان میں سٹینڈرڈ 230وولٹ ہیں۔

لائن وولٹیج

تھری فیز سپلائی سسٹم میں کسی دولائنوں کے درمیان ملنےوالےوولٹیج لائن وولٹیج کہلاتے ہیں پاکستان میں

سٹینڈرڈ وولٹیج 400 وولٹ ہیں

فیز کرنٹ

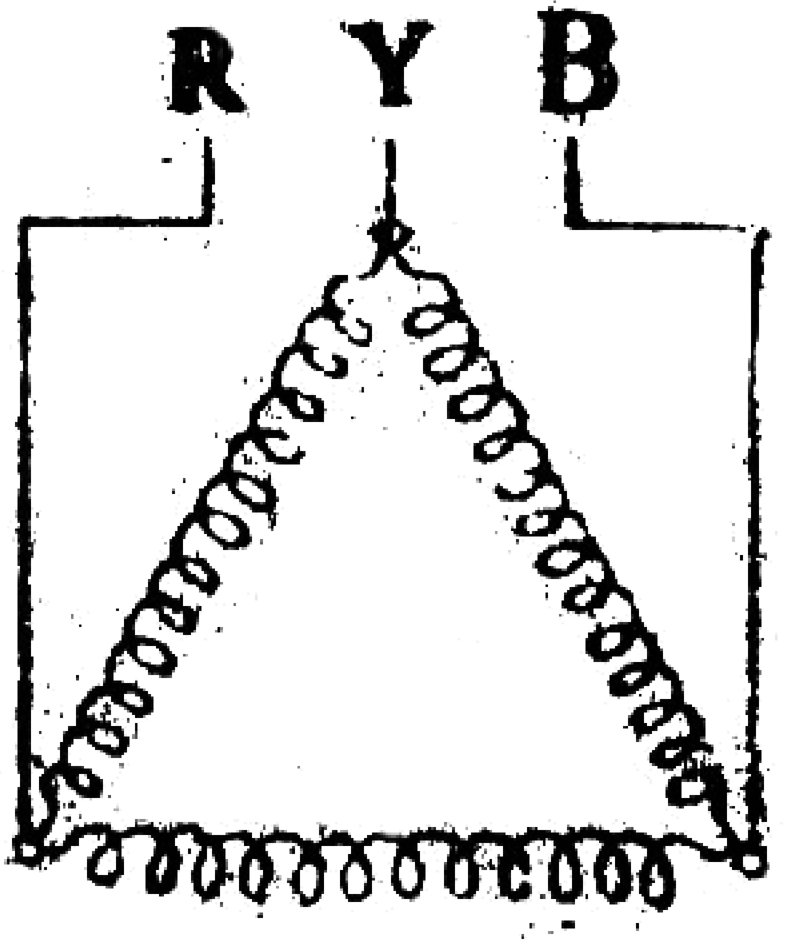
تھری فیز سپلائی سسٹم میں کسی ایک فیز اور نیوٹرل کے درمیان ملنے والی کرنٹ، فیز کرنٹ کہلاتی ہے۔

لائن کرنٹ

تھری فیز سپلائی سسٹم میں کسی لائن کے درمیان ملنے والی کرنٹ، لائن کرنٹ کہلاتی ہے۔

ڈیلٹا یا میش کنکشن

تھری فیز سپلائی سسٹم میں وائینڈنگ کے علیحدہ علیحدہ تین سیٹ ڈالنے کے بعد ان سے حاصل ہونے والے سروں کو A1, A2, B1, B2, C1 اور C2 سے ظاہر کر دیا جاتا ہے اگر ان میں سے C2 B1 A2 C1 A1 B2 کو آپس میں ملا دیا جائے تو اسے ڈیلٹا کنکشن کہتے ہیں۔ اس کنکشن سے نیوٹرل وغیرہ حاصل نہیں ہوتی کیونکہ اس میں کسی جگہ سٹار پوائنٹ نہیں بنتا اس قسم کے کنکشن کو تھری فیز تھری وائر کنکشن بھی کہتے ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



اس کنکشن میں وولٹیج اور کرنٹ کی نوعیت

لائین وولٹیج = فیز وولٹیج

لائن کرنٹ = فیز کرنٹ x 1.732

فریکوئنسی (Frequency)

آلٹرنیٹنگ کرنٹ کی قوت اور سمت تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ AC ایک سکینڈ میں جتنی مرتبہ اپنے بہاؤ کا رخ تبدیل کرتی ہیں ۔یعنی اگر الیکٹرک سرکٹ میں AC پچاس دفعہ تبدیل ہو تو فریکوئنسی پچاس سائیکلز (Cycles) فی سکینڈ کہلائے گی۔فریکوئنسی ماپنے والے آلے کو فریکوئنسی میٹر کہتے ہے۔ پاکستان میں الیکٹرسٹی 50 سائیکل فی سیکنڈ (ہرٹز) پر سپلائی کی جاتی ہے۔فریکوئنسی کا انحصار آلٹرنیٹر کے پولوں کی تعداد اور اس کی رفتار پر ہوتا ہے۔یعنی

فریکوئنسی = پولوں کی تعداد x رفتار فی منٹ /60x2

فیزوں کے رنگ

تھری فیز سپلائی نظام میں فیزوں میں فرق پیدا کرنے کے لئے ان کو رنگوں سے ظاہر کرتے ہیں۔یعنی RYB اس سے مراد پہلا فیز سرخ۔ دوسرا فیز پیلا اور تیسرے فیز کو نیلے رنگ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

عملی مشق

سوال نمبر 1 خالی جگہ پُر کریں

a) سنگل فیز اے۔سی نظام ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ پر مشتمل ہوتا ہے

b) سنگل اور تھری فیز سپلائی کی فریکونسی ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہوتی ہے

c) بجلی دو طرح کی ہوتی ہے 1۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ 2۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

d) سنگل فیز تھری وائر (تین تار) کے نظام میں پہلی تار ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ دوسری تار ۔۔۔۔۔۔۔۔ تیسری تار ۔۔۔۔۔۔ ہوتی ہے

e) تھری فیز فور وائر سسٹم میں پہلی تار کا رنگ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ دوسری ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ تیسری ۔۔۔۔۔۔۔۔ اور نیوٹرل ۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہوتا ہے

f) سنگل فیز تین تار کے نظام میں نیوٹرل تار کو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کر دیا جاتا ہے

g) سٹار کنکشن میں لائن کرنٹ = ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

h) سٹار کنکشن میں لائن وولٹیج = فیز وولٹیج x ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

i) تھری فیز سسٹم میں دو لائنوں کے درمیان حاصل وولٹیج کو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں

j) ڈیلٹا کنکشن میں لائن کرنٹ = ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

جوابات

a) دو تاروں b) 50 سائیکل فی سیکنڈ c) اے۔سی، ڈی۔سی

d) فیز، نیوٹرل، ارتھ e) سرخ، پیلا، نیلا، سیاہ f) ارتھ

g) فیز کرنٹ h) $\sqrt{3}$ i) لائن وولٹیج

j) فیز کرنٹ x $\sqrt{3}$

تجربہ نمبر 1

عنوان: سٹار یا وائی کنکشن بنانا	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو سٹار یا وائی کنکشن بنا کر **فیز وولٹیج**، لائن وولٹیج، **فیز کرنٹ** اور لائن کرنٹ چیک کر کے تفصیل سے بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: ڈیلٹا کنکشن بنانا	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو ڈیلٹا کنکشن بنا کر فیز وولٹیج، لائن وولٹیج، فیز کرنٹ اور لائن کرنٹ چیک کر کے تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

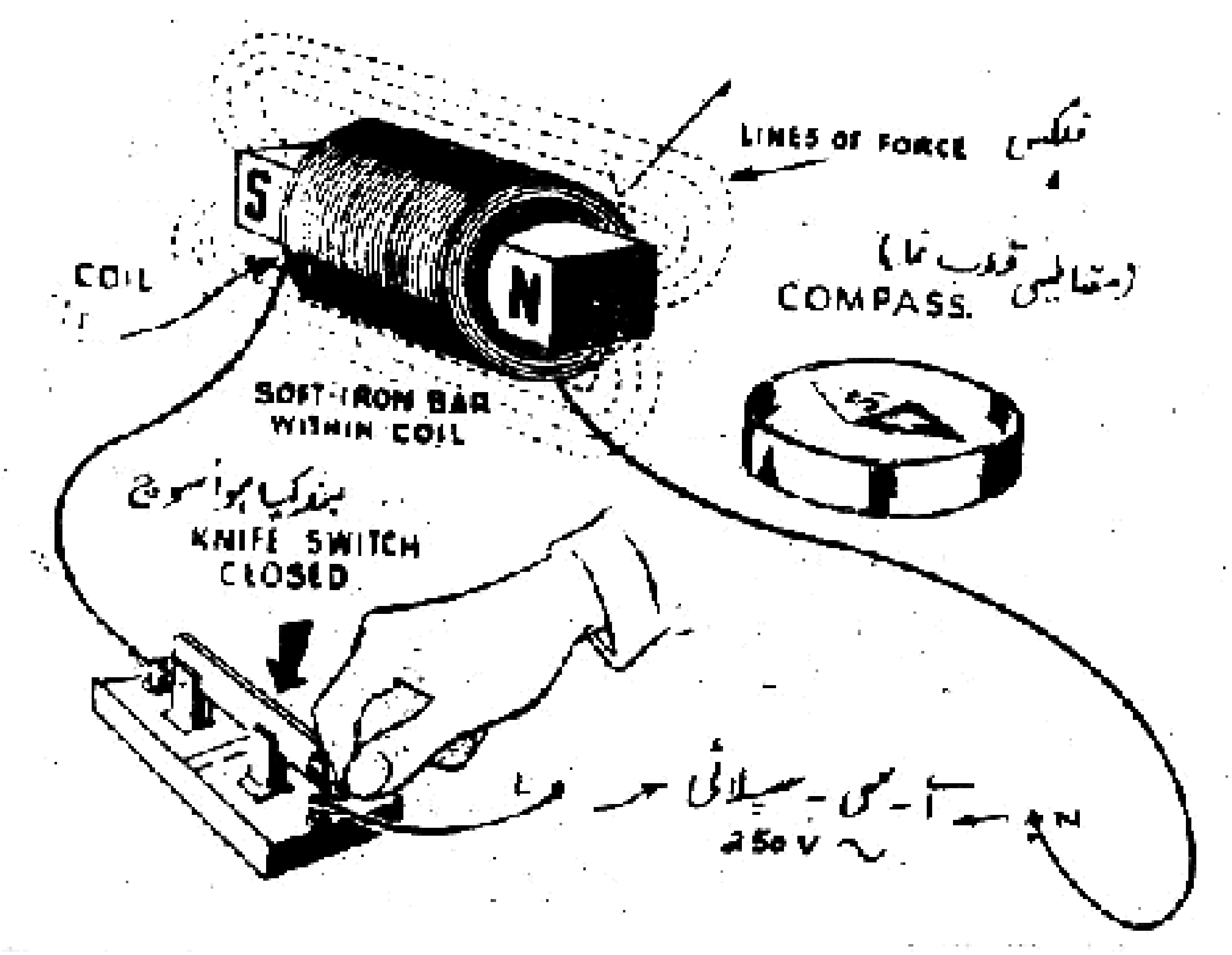
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

خود امالیت اور باہمی امالیت

(SELF & MUTUAL INDUCTION)

اگر کسی لوہے کی پرت دار کور پر انسولیٹڈ وائر کا کوائل لپیٹ کر اس میں اے سی برقی رو فراہم کی جائے تو اس کے گرد قوت اور سمت تبدیل کرنے والا مقناطیسی فلکس پیدا ہو جاتا ہے جو اس کوائل کے چکروں پر اثر انداز ہو کر اس میں اسی فریکونسی کی برقی رو پیدا کر دیتا ہے۔



باہمی امالیت

اگر کسی لوہے کی پرت دار کور پر انسولیٹڈ وائر کے دو کوائل اس طرح لپیٹ دیئے جائیں کہ ان کے درمیان کسی قسم کا کوئی برقی رابطہ نہ ہو ان میں سے ایک کوائل کو اے سی برقی رو فراہم کی جائے تو اس کے گرد قوت اور سمت تبدیل کرنے والا مقناطیسی فلکس پیدا ہو جاتا ہے جو دوسرے کوائل کے چکروں پر اثر انداز ہو کر اس میں بھی اسی فریکونسی کا کرنٹ اور پریشر جاری کر دیتا ہے یہ عمل باہمی امالیت کہلاتا ہے۔

انڈکٹنس

جب کسی کوائل میں اے سی برقی روفراہم کی جاتی ہےتو اس میں خود امالی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے جس عمل کی وجہ سے یہ برقی رو پیدا ہو جاتی ہے۔ اسے انڈکٹنس کہتے ہیں اس کی اکائی ''H'' ہنری اور علامت ''L'' کہلاتی ہے۔

انڈکٹیوری ایکٹنس

جب کسی کوائلوں والے سرکٹ میں اے سی برقی روفراہم کی جاتی ہےتو اس میں خود امالی برقی رو پیدا ہو جاتی ہے جو مزاحمت کے علاوہ کرنٹ کے راستے میں ایک نئی مزاحمت پیدا کر دیتی ہے یہ مزید مزاحمت کو انڈکٹیوری ایکٹنس کہلاتی ہے اور اسے علامت ''XL'' سے ظاہر کیا جاتا ہے یہ فریکونسی کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔

$$XL = 2 \times 3.14 \times f \times L$$

$$XL = 2 \times 3.14 \times f \times L$$ (پائی=3.14)

کپیٹسی یا کپیٹنس

کپیٹسر کی الیکٹرون کو اپنی پلیٹوں پر جمع کرنے کی خاصیت کپیٹسی یا کپیٹنس کہلاتی ہے جس کا انحصار پلیٹوں کے رقبے اور انسولیشن کی موٹائی پر ہوتا ہے پلیٹوں کا رقبہ اور کپیٹسی براہ راست متناسب ہوتی ہے۔ جب کہ پلیٹوں کے درمیان استعمال ہونے والی انسولیشن جسے ڈائی الیکٹرک بھی کہتے ہیں۔ کپیٹسی کے بالعکس متناسب ہوتی ہے اور کپیسٹنس کی اکائی فیرڈ ہے یہ اکائی بہت بڑی ہے۔ کپیٹسر عموماً مائیکروفیرڈ یا پکوفیرڈ میں استعمال ہوتے ہیں۔

کپیسٹیوری ایکٹنس

کسی برقی سرکٹ میں کپیٹنس کی وجہ سے جو مزاحمت پیدا ہوتی ہے۔ اسے کپیسٹیوری ایکٹنس کہتے ہیں اسکو

علامت ''xc'' سے ظاہر کرتے ہیں اور اسکی اکائی اوہم کہلاتی ہے۔

$$XC = \frac{1}{2 \times 3.14 \times f \times c}$$

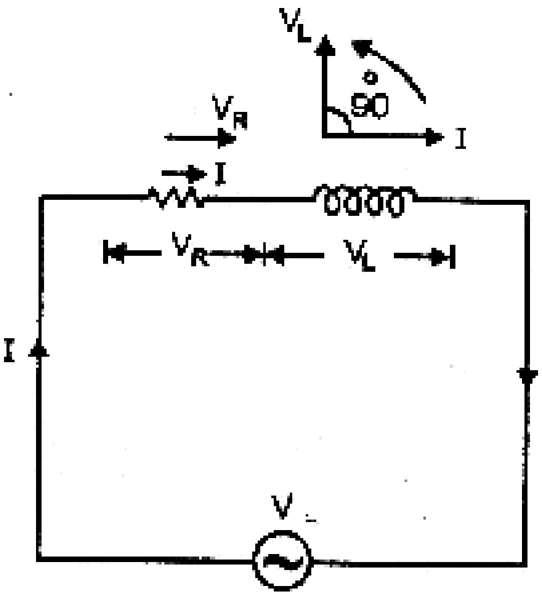
امپی ڈینس

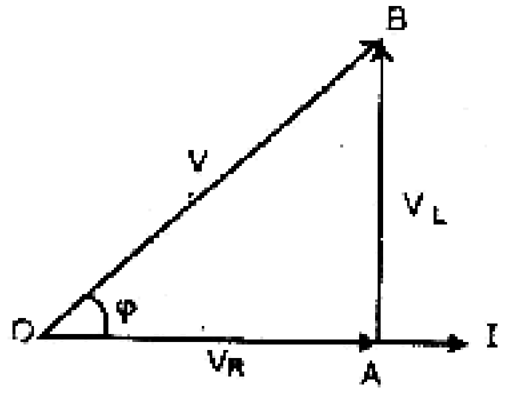
کسی اے سی سرکٹ میں کرنٹ کے راستے میں پیش آنے والی کل مزاحمت کو امپی ڈینس کہتے ہے۔اسے Z سے ظاہر کرتے ہے اور اس کی اکائی اوہم ہے۔

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (XL \sim XC)^2}$$

خالص رزسٹنس اور انڈکٹنس والا سیریز AC سرکٹ

ہم جانتے ہیں کہ خالص رزسٹنس والے اے سی سرکٹ میں آلٹرنیٹنگ کرنٹ اور اپلائیڈ وولٹیج باہم انفیز ہوتے ہیں۔جبکہ خالص انڈکٹنس والے سرکٹ میں کرنٹ ،اپلائیڈ وولٹیج سے 90درجے لیگ کرتی ہے۔اس سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ اگر کوئی آلٹرنیٹنگ کرنٹ سرکٹ ایسا ہو جس رزسٹنس اور انڈکٹنس دونوں سیریز میں جڑے ہوئے ہوں تو ایسے سرکٹ میں نہ تو وولٹیج کے بالکل ان فیز ہوں گے اور نہ ہی 90درجے پر لیگ کرے گی بلکہ یہ کرنٹ صفر اور 90درجے کے درمیان کسی زاویہ (ϕ) پر لیگ کرے گی۔



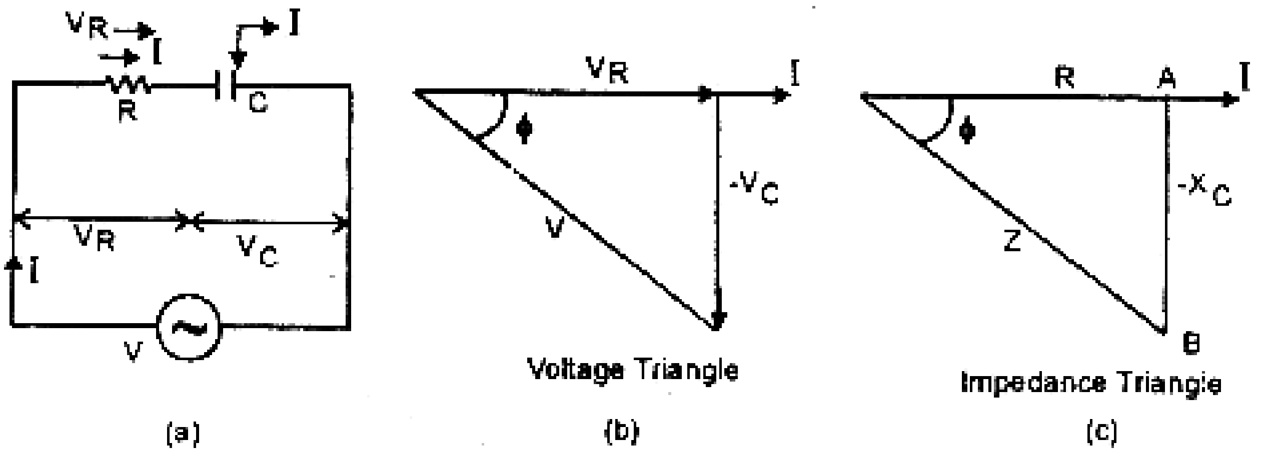


رزسٹنس اور کیپٹینس والا سرکٹ

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ یہ سرکٹ رزسٹنس اور کیپسٹنس پر ہوتا ہے رزسٹنس اور کیپٹنس دونوں سیریز میں لگے ہیں۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔سرکٹ کو جب آلٹرنیٹنگ سورس سے جوڑا جاتا ہے۔تو اس میں دو طرح کے ڈراپ واضح ہوتے ہیں۔

(1)۔رزسٹنس R کے متوازی VR ڈراپ ہوتا ہے (VR = IR) یہ ڈراپ کرنٹ (I) کے ان فیز ہوتا ہے۔

(2)۔کپیسٹر کے متوازی VC ڈراپ ہوتا ہے۔(Vc = I X c) یہ ڈراپ کرنٹ (I) سے 90 درجے لیگ کرتا ہے یا اس صورت میں کرنٹ (I) وولٹیج سے 90 درجے لیڈ کرتی ہے۔



رزسٹنس ،انڈکٹنس اور کیپٹینس پر مشتمل " AC "سرکٹ۔

اگر کسی اے سی سرکٹ میں رزسٹنس ،انڈکٹنس اور کیپٹنس باہم سیریز میں لگے ہوئے ہوں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے تو ایسے سرکٹ کو R.L.C سیریز سرکٹ کہتے ہیں اس سرکٹ کو وولٹیج v (r.m.s) کے ذریعے سپلائی فراہم کی گئی ہے۔

فرض کریں کہ

$V_R = I_R$=VOLATGE DROP ACCOSS R (INPHASE WITH I)

$V_L = IX_L$ =VOLTAGE DROP ACROSS L (LEADING I BY 90)

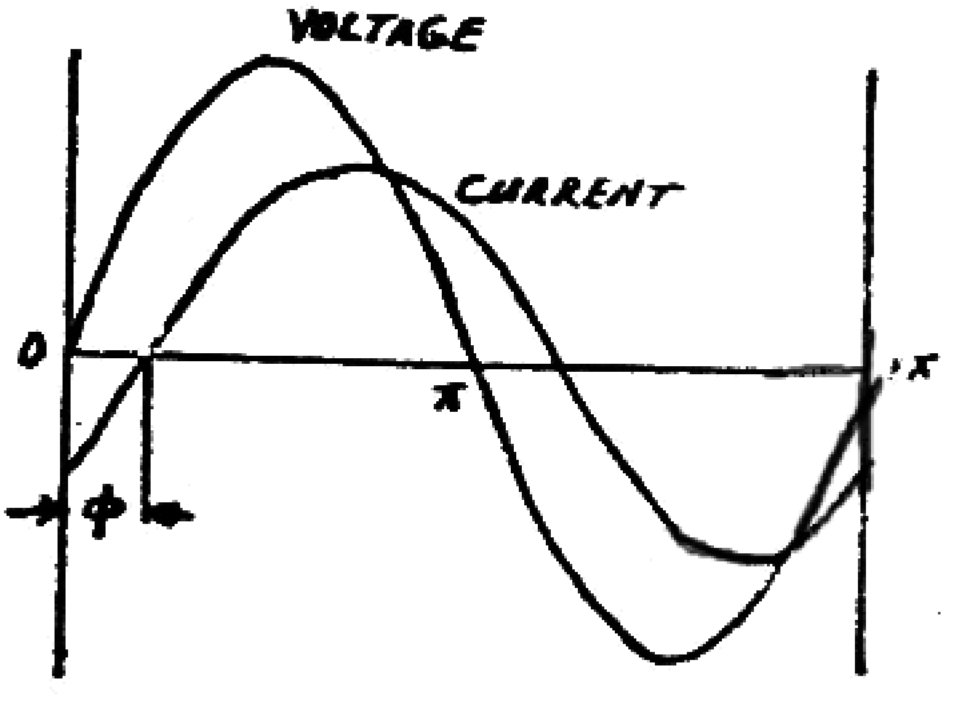
VC $=IX_C$= VOLTAGE DROP ACROSS C (LAGGING I BY 90)

شکل میں دکھائی گئی وولٹیج ٹرائی اینگل (یا مثلث) میں OA ویکٹر V_R کو AB ویکٹر انڈیکٹو ڈراپ (vl) اور

AC ویکٹر کپیسٹیو ڈراپ (Vc) کو ظاہر کرتا ہے ویکٹر ڈایا گرام سے ظاہر ہوتا ہے کہ VL اور Vc ایک دوسرے سے 180 درجے کے فیز ڈفرنس پر ہیں یعنی یہ دونوں ویکٹرز ایک دوسرے کے بالکل مخالف سمت میں واقع ہیں

پاور فیکٹر

اے سی سرکٹوں میں مزاحمت، انڈکٹنس اور کپیسٹنس اپنے اپنے انداز میں اثر انداز ہوتی ہیں ۔ وولٹیج اور کرنٹ کی ویوز تینوں کے لئے علیحدہ صورت اختیار کرتی ہے خالص مزاحمتی سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ کی ویوز اکٹھے صفر سے شروع ہوکر ایک ہی وقت میں میکسیمم اور پھر کم ہوکر صفر ہوتی ہے ۔ جب کہ انڈکٹنس اور کپیسٹنس کی صورت میں دونوں ایک خاص وقفے کے تحت کم وبیش ہوتی ہے مثال کے طور پر ایسا لوڈ جس میں انڈکٹنس اور مزاحمت دونوں موجود ہوں میں وولٹیج کرنٹ سے پہلے صفر سے بڑھنا شروع ہوتے ہیں ۔ اور جلد میکسیمم حالت تک پہنچ کر کم ہونا شروع ہوتے ہیں اس طرح کرنٹ ایک خاص زاویہ کی حد تک پیچھے رہ جاتے ہیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے کرنٹ جس حد تک وولٹیج سے پیچھے رہ جاتی ہے اسے فیز زاویہ کہتے ہیں ۔ اسے (Ø) سے ظاہر کرتے ہیں



چونکہ مزاحمتی سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج کی ویوز کے درمیان فیز زاویہ صفر ہوتا ہے اس لئے قابل استعمال پاور کے فارمولے (VI Cos O) کرتے تحت پاور زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے کیونکہ cos (O) کی قیمت ایک ہوتی ہے لیکن انڈکٹو لوڈ کی صورت میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان فیز اینگل ہونے کی وجہ سے CosO

کی قیمت ایک سے کم ہو جاتی ہے۔اس لیے قابل استعمال پاور کی مقدار بھی پہلے کے مقابلے میں کم ہو جاتی ہے اس کی وجہ مندرجہ ذیل ہے انڈکٹو (یا مقناطیسی) آلات کوائلوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو مقناطیسی لائنوں کو پیدا کرتے ہیں۔اس طرح کرنٹ کا کچھ حصہ مقناطیسیت پیدا کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔اور عملی طور پر کرنٹ دو کمپونٹس میں تقسیم ہو جاتی ہے جن میں ایک حصہ واٹ فل اور دوسرا حصہ مقناطیسی حصہ یا آئڈل حصہ کہلاتا ہے اس مقناطیسی حصے کی بدولت وولٹیج اور کرنٹ کی ویوز کے درمیان فیز اینگل وجود میں آتا ہے۔اے سی میں وولٹیج اور کرنٹ کا حاصل ضرب ظاہری پاور (Appearent Power) ہے جو وولٹ ایمپئر میں بیان کی جاتی ہے جبکہ حقیقی پاور یا قابل استعمال پاور (V x I Cos O) صورت میں ناپی جاتی ہے ان دونوں میں نسبت پاور فیکٹر کہلاتا ہے۔

$$\text{پاور فیکٹر} = \frac{\text{حقیقی پاور}}{\text{ظاہری پاور}}$$

کم پاور فیکٹر کی وجوہات

(1) زیادہ اے سی آلات میں انڈکشن موٹریں استعمال ہوتی ہیں۔جو لیگنگ پاور فیکٹر پر کام کرتی ہیں۔اس طرح زیادہ انڈکشن موٹروں کا استعمال پورے سسٹم میں پاور فیکٹر میں کمی کا سبب بنتا ہے۔اگر انڈکشن موٹریں فل لوڈ کی بجائے کم لوڈ یا نو لوڈ پر چلائی جائیں تو یہ پاور فیکٹر کو مزید کم کرتی ہیں۔

(2) ٹرانسفارمرز میں چونکہ مقناطیسی کرنٹ چلتی ہے جو کل کرنٹ کو وولٹیج کو پیچھے رکھنے کا سبب بنتی ہے

(3) صنعتوں میں حرارتی بھٹیاں بھی پاور فیکٹر میں کمی کا سبب بنتی ہیں۔

(4) آرک لیمپ اور آرک ویلڈرز کم پاور فیکٹر پر کام کرتے ہیں۔

(5) لائٹنگ چوکس بھی پاورر فیکٹر میں کمی کا سبب بنتے ہیں۔

کم پاور فیکٹر کے نقصانات

(1) پاکستان میں موجود ٹریف کے مطابق اگر کوئی صارف اپنی حدود میں پاورر فیکٹر 0.90 سے کم کرتا ہے تو اسے اپنے بجلی کے بل کے ساتھ پاورر فیکٹر کم ہونے پر جرمانہ بھی ادا کرنا پڑتا ہے یہ جرمانہ ہر 0.01 کی کمی پر فکسڈ چارجز کا ایک فیصد ہے اس مقصد کے لئے بڑے صارفین کی حدود میں KWh کے ساتھ KVArh میٹر لگائے جاتے ہیں۔

(2) کم پاور فیکٹر پورے الیکٹرک نظام کی گنجائش میں کمی کا سبب بنتا ہے۔مثال کے طور پر ایک ٹرانسفارمر 500 کے وی کا ہے تو اس سے 0.8 پاور فیکٹر پر 400 کلوواٹ اور 0.9 فیکٹر پر 450 کلوواٹ پاور حاصل کی جاسکتی ہیں۔یعنی 0.9 سے 0.8 تک پاور فیکٹر کم ہونے سے (50) کلوواٹ کی گنجائش کم ہوجاتی ہے۔اگر یہ پاور فیکٹر کم ہوکر 0.7 ہوجائے۔تو ٹرانسفارمر صرف (100) کلوواٹ پاور دیتا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ ٹرانسفارمر کی گنجائش (100) کلوواٹ کم ہوجاتی ہیں اسی طرح جنریٹرز بھی KVA ریٹنگ کے حامل ہوتے ہیں صرف زیادہ پاور فیکٹر کی صورت میں ان سے زیادہ پاور حاصل کی جاسکتی ہے۔ٹرنسمیشن لائنوں، سرکٹ بریکروں اور دوسرے آلات کی گنجائش کرنٹ یا KVA کی بنیاد پر ہوتی ہے اس لئے زیادہ پاور فیکٹر کی ہی صورت میں ان سے زیادہ گنجائش پر کام لیا جاسکتا ہے۔کم پاور فیکٹر کی صورت میں دوسرے آلات کا بندوبست کرنا پڑے گا۔

(3) چونکہ لائنوں میں نقصانات (I^2) کی وجہ سے ہوتے ہیں اس لئے کم پاور کی صورت میں کرنٹ بڑھنے سے لائنوں میں نقصانات بڑھ جائیگے۔

(4) کم لیگنگ پاور فیکٹر کی صورت میں وولٹیج ڈراپ بڑھ جاتے ہیں۔اس لئے ریگولیشن بہتر رکھنے کے لئے مزید ریگولیشن والے آلات سرکٹوں میں نصب کرنے پڑیں گے۔تاکہ وولٹیج ڈراپ مقرر حد سے نہ گریں۔

کم پاور فیکٹر سے بچنے کے اقدامات

(1) ترجیحی طور پر انڈکشن موٹروں کی جگہ ممکنہ حد تک سنکرونس موٹریں استعمال کی جائیں

(2) انڈکشن موٹروں میں کم سپیڈ کی بجائے زیادہ سپیڈ والی موٹریں استعمال کی جائیں۔

(3) کسی بھی انڈکشن موٹر کو اس کی گنجائش سے کم پر استعمال نہ کیا جائے۔ایسی جگہوں پر جہاں انڈکشن موٹریں گروپ کی صورت میں استعمال ہوتی ہیں اکیلی موٹریں استعمال کی جائیں۔اگر بعض صورتوں میں گروپ کی صورت میں موٹریں استعمال کرنا ہوں تو موٹروں کو فل لوڈ پر چلانے کی کوشش کی جائے۔

(4) تھری فیز انڈکشن موٹریں زیادہ وقت کیلئے تقریباً آدھے لوڈ سے کم پر استعمال کرنا ہوں تو ان کے سٹیٹر ڈیلٹا سے سٹار کنکشن میں تبدیل کردیئے جائیں اس پاور فیکٹر بہتر بنانے میں مدد ملتی ہے۔

(5) بعض موقعوں پر سنکرونس موٹر جنریٹر سیٹ ڈی سی موٹروں کو سپلائی مہیا کی جاتی ہے موٹروں کی بدولت پاور فیکٹر میں فرق نہیں پڑتا مزید ان سے متغیر مقداریں بھی حاصل کیجاسکتی ہیں۔

پاور فیکٹر بہتر بنانا

اس مقصد کے لئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جاتے ہیں جن کے ذریعے ضرورت پڑنے پر KVAr مہیا ہو جانے سے پاور فیکٹر بہتر ہو جاتے ہیں

1۔ساکن کپیسٹروں کا استعمال

2۔سنکرونس موٹر / سنکرونس کنڈنسر کا استعمال

3-فیز ایڈوانسرز کا استعمال

1- ساکن کپیسٹروں کا استعمال

پاور فیکٹر بہتر کرنے کے لئے سب سے عام طریقہ کپیسٹروں کا استعمال ہے۔کپیسٹرز اپنے اندر منفی چارجز ذخیرہ کرنے کی اہلیت رکھتے ہیں اور سسٹم مقناطیسی کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے پاور فیکٹر میں ہونے والی کمی کو مطلوبہ KVAr مہیا کر کے بہتر بناتے ہیں سسٹم میں اس مقصد کے لئے کپیسٹروں کو کئی طریقوں سے استعمال کیا جاتا ہے انفرادیت والے طریقے میں کپیسٹر متعدد آلات کے ساتھ لگائے جاتے ہیں جو پاور میں کمی کا سبب بن رہے ہوتے ہیں ۔اس صورت میں انہیں فلوروسینٹ اور زیادہ شدت والی ڈسچارج لائٹوں کے ساتھ لگایا جاتا ہے لیکن ہر آلے کے ساتھ علیحدہ کپیسٹر لگانے سے KVAr قیمت بہت بڑھ جاتی ہے ۔گروپ والے طریقے میں کئی آلات کے گروپ کے ساتھ پاور فیکٹر بہتر بنانے کے لئے کپیسٹر استعمال ہوتے ہیں اس سے انسٹالیشن اور میٹرئل کی قیمت میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن اس صورت میں نقص یہ ہے کہ لوڈ میں تبدیلیوں کی صورت میں کپیسٹروں کی متعلقہ گنجائش منتخب کرنا یعنی سوئچنگ کا عمل ایک پریشان کن مسئلہ ہے سنٹرل والے طریقے میں ایک ہی جگہ پورے پلانٹ کے لئے کپیسٹر لگا دیئے جاتے ہیں اور زیادہ یونٹ ہونے کے ناطے ہر لوڈ میں ہونے والی تبدیلیوں کے ساتھ حسب ضرورت کپیسٹر سرکٹ میں آسانی سے لائے جا سکتے ہیں۔عام طور پر ایسے مقاصد کے لئے 25 سے 50 کے وی اے آر یا اس سے زائد کے کپیسٹر استعمال ہوتے ہیں۔ایسے کپیسٹروں کے ساتھ ماسٹر کنٹرول ریلے، ٹائم ڈیلے ریلے اور کنٹرول سوئچ وغیرہ بھی لگے ہوتے ہیں۔

2۔سنکرونس موٹر/ سنکرونس کنڈنسر کا استعمال

سنکرونس موٹر یا سنکرونس کنڈنسر پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لئے بہترین چیز ہے لیکن اسے صنعتوں میں اس مقصد کے لئے کم استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ صرف پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لئے سنکرونس موٹر خریدنا اس کی انسٹالیشن وغیرہ مہنگی تصور کی جاتی ہے البتہ ایسے صنعتی علاقے جہاں سنکرونس موٹریں کسی حد تک استعمال کی جاتی ہیں کیونکہ ان سے فالتو KVAr حاصل کئے جا سکتے ہیں۔سنکرونس موٹرز میں ایکسائیٹیشن (Excitation) میں کمی بیشی کرکے اسکے پاور فیکٹر کو کم و بیش کیا جا سکتا ہے۔جب اسکی فیلڈ کمزور ہو تو اس صورت میں سنکرونس موٹر کا پاور فیکٹر لیگنگ ہوتا ہے اور اس سسٹم سے KVAr موٹر کی طرف آتے ہیں۔لیکن موٹر کی ایکسائیٹیشن بڑھانے سے مقناطیسی کرنٹ کی ضرورت کم ہو جاتی ہے اور موٹر اس قابل ہو جاتی ہے کہ اس کا پاور فیکٹر ایک ہو جائے۔ اس صورت میں ضرورت پڑنے والے KVAr خود پیدا کر رہی ہوتی ہے۔لیکن نارمل مقدار سے ایکسائیٹیشن بڑھانے پر موٹر سسٹم کو KVAr سپلائی کرنا شروع کر دیتی ہے اس وقت موٹر کا پاور فیکٹر لیڈنگ ہوتا ہے اس طرح سنکرونس موٹر کپیسٹر کی طرح کام کرتی ہے سنکرونس موٹر،سنکرونس کنڈنسر کے طور پر عام طور پر ٹرانسمیشن لائنوں کے اخیر میں لگائی جاتی ہے۔

3-فیز ایڈوانسرز کا استعمال

فیز ایڈوانسر ایک ایسی مشین ہوتی ہے۔جسے انڈکشن موٹر کے روٹر سرکٹ کے ساتھ چلا کر پاور فیکٹر بہتر بنایا جاتا ہے۔

پاور فیکٹر بہتر کرنے سے معاشی اثرات

جب بھی بجلی پیدا کرنے والا ادارہ کسی صارف یا صنعتی یونٹ کو بجلی مہیا کرتا ہے تو وہ اس سے مقرر کردہ ٹیریف کے ذریعے خرچ ہونے والی بجلی کا معاوضہ وصول کرتا ہے۔عام طور پر ٹو پارٹ ٹیرف کے ذریعے بل تیار کئے جاتے ہیں۔اس کے ذریعے صارف کی میکسیمم ڈیمانڈ (KVA) کی بنیاد پر فکسڈ چارجز اور اصلی خرچ ہونے والی انرجی (KWH) کی بنیاد پر رقم وصول کی جاتی ہے۔چونکہ صارف اپنا لوڈ کلوواٹ کی بنیاد پر لگاتا ہے اور استعمال کرتا ہے اس لئے مقرر کردہ لوڈ کی موجودگی میں پاور فیکٹر بہتر ہونے کی صورت میں KVA کم اور کم پاور فیکٹر کی صورت میں KVA زیادہ ہو جاتا ہے۔مزید متعلقہ لوڈ کم پاور فیکٹر کی صورت میں زیادہ کرنٹ کی

ضرورت پڑتی ہے۔جس سے پوراسسٹم متاثر ہوتا ہے۔کم پاور فیکٹر کی صورت میں KVA بڑھانے کی صورت میں صارف کے فکسڈ چارجز یا میکسیمم ڈیمانڈ چارجز بڑھ جاتے ہیں جو معاشی طور پر اسے نقصان بنانے کا سبب بنتے ہیں۔بعض صارف اپنی حدود میں پاور فیکٹر بہتر بنانے کے لئے کپیسٹر یا سنکرونس موٹر یں لگاتے ہیں اس مقصد کے لئے یہ بات غور طلب ہوتی ہے کیا کپیسٹر یا سنکرونس موٹروں کے ذریعے پاور فیکٹر بہتر بنا کر ہونے والے نقصان کو ختم کیا جا سکتا ہے۔یا نہیں۔اس کے لئے کپیسٹروں اور سنکرونس موٹروں کی قیمتوں کو مدنظر رکھا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر ایک صارف کو پاور فیکٹر 0.6 تک کم ہونے کی صورت میں ماہانا دس ہزار روپے نقصان اٹھانا پڑتا ہے اگر وہ کپیسٹر لگا کر پاور فیکٹر بہتر بناتا ہے تو اس کا نقصان ختم ہو جاتا ہے۔اس صورت میں صارف ایک دفعہ کپیسٹر پر 20 ہزار روپے خرچ کرتا ہے تو اگلے دو ماہ کے بعد اسے ہر ماہ دس ہزار روپے کا فائدہ ہوتا ہے یقیناً صارف اس طرح کپیسٹر لگا کر مستقل طور پر نقصان سے بچ سکتا ہے جو مجموعی طور پر اسے معاشی استحکام بخشے گا۔

سوال نمبر 1- خالی جگہ پر کریں

(1) اگر کسی لوہے کی کور پر انسولیٹڈ وائر کا کوئل لپیٹ کر اس میں سے برقی رو گزاری جائے تو اس کے گرد .... پیدا ہوتا ہے

(2) انڈکٹنس کی اکائی .... اور علامت .... ہے

(3) .... =XL

(4) کپسٹر کی الیکٹران کو پلیٹوں پر جمع کرنے کی خصوصیات کو .... کہتے ہیں۔

(5) کپسٹر میں استعمال ہونے والی انسولیشن کو .... بھی کہتے ہیں۔

(6) سنگل فیز اے۔سی میں .... =P ہوتی ہے۔

(7) فریکونسی بڑھانے سے XL کی مقدار .... ہو جاتی ہے۔

(8) .... = pf

(9) کسی برقی سرکٹ میں کپیٹنس کی وجہ سے جو مزاحمت پیدا ہوتی ہے اسے .... کہتے ہیں

(10) رزسٹنس والے اے۔سی سرکٹ میں کرنٹ اور وولٹیج باہم .... ہوتے ہیں۔

جوابات

1) مقناطیسی فلکس	L , H (2	2 x 3.14 x f x L (3
4) کپیسٹنس	5) ڈائی الیکٹرک	V x I x Cos O (6
7) زیادہ	8) حقیقی پاور / ظاہری پاور	9) کپیسٹیوری ایکٹنس
10) ان فیز		

سوال نمبر 2- صحیح جواب پر نشان لگائیں

(a) Xc معلوم کرنے کا فارمولا ہے۔

(1) $Xc = 2 \times 3.14 FL$ (2) $Xc = 1 / (2 \times 3.14FL)$

(b) فیرڈا کائی ہے۔

(1) کپیسٹنس کی (2) انڈکٹنس کی

(c) ایک مائیکروفیرڈ برابر ہوتا ہے۔

(1) 1/1000000 فیرڈ کے (2) 1/10000 فیرڈ کے

(d) خالص انڈکٹنس والے سرکٹ میں کرنٹ اپلائیڈ وولٹیج سے

(1) ۹۰ درجے لیڈ کرتی ہے (2) ۹۰ درجے لیگ کرتی ہے

(e) امپی ڈینس کی اکائی ہے۔

(1) اوہم (2) ہنری

جوابات

1(a 1 (b 2 (c 2 (d 1 (e

تجربہ نمبر 1

عنوان: خود امالیت اور باہمی امالیت کا تجربہ	تاریخ:
انسٹرکٹر خود امالیت اور باہمی امالیت کی تفصیل تجربے سے ٹرینی کو بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر2

عنوان: کپیسٹر کا پاور فیکٹر پر اثر	تاریخ:

انسٹرکٹر اے سی سرکٹ میں کپیسٹر کی وجہ سے پاور فیکٹر میں کمی بیشی کے بارے میں تفصیل سے ٹرینی کو بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: پاور فیکٹر کو بہتر بنانا	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو کسی سرکٹ کے پاور فیکٹر کو بہتر کرنے کے طریقے تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: سرکٹ میں رزسٹنس، انڈکٹنس اور کپیسٹنس کا اثر	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو سرکٹ میں رزسٹنس، انڈکٹنس اور کپیسٹنس کا اثر اے سی سرکٹ کی مدد سے تفصیل سے بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

ابتدائی الیکٹرونکس

(BASIC ELECTRONICS)

مائیکروفون(Microphone)

ایسا آلہ جوآواز کی لہروں کو کرنٹ میں تبدیل کرتا ہے اسے مائیکروفون کہتے ہیں مائیکروفون سے حاصل ہونے والی کرنٹ آڈیوفریکوینسی کہلاتی ہے

اسپیکر(Speaker)

ایسا آلہ جوآڈیوفریکوینسی کودوبارہ آواز میں تبدیل کرتا ہے اسے اسپیکر کہتے ہیں

ایمپلی فائر(Amplifier)

وہ پرزہ جوکسی کمزورسگنل کوطاقتوربنانے کے لئے استعمال ہوتا ہے اسے ایمپلی فائر کہتے ہیں سیلوں والے ریڈیو میں ٹرانسسٹربطورایمپلی فائر استعمال ہوتا ہے

ایمپلی فیکیشن(Amplification)

کسی کمزورسگنل کوطاقتوربنانے کاعمل ایمپلی فیکیشن کہلاتا ہے

ریکٹی فائر(Rectifier)

ایسا پرزہ جو AC کو DC میں تبدیل کرتا ہے اسے ریکٹی فائر کہتے ہیں اس مقصد کے لئے ٹیوب یا سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈ استعمال ہوتے ہیں

ریکٹی فیکیشن (Rectification)

AC وولٹیج کو DC وولٹیج میں تبدیل کرنے کا عمل ریکٹی فیکیشن کہلاتا ہے۔

ڈی ٹیکٹر (Detector)

وہ پرزہ جو ریڈیائی لہروں میں سے آڈیو فریکوئنسی کو الگ کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے اسے ڈی ٹیکٹر کہتے ہیں اس مقصد کے لئے سیلوں والے ریڈیو میں کرسٹل ڈائیوڈ استعمال ہوتی ہے

ڈی ٹیکشن (Detection)

آڈیو فریکوئنسی کو کیریر ویو سے الگ کرنے کا عمل ڈی ٹیکشن کہلاتا ہے۔

سائیکل (Cycle)

کسی متحرک جسم کی ایک حرکت جو وہ ایک ویو کی صورت میں پیدا کرے اس کو سائیکل کہتے ہیں۔

فریکوئنسی (Frequency)

کسی متحرک جسم کی ایک سیکنڈ کی مکمل حرکتیں اس جسم کی فریکوئنسی کہلاتی ہے

ہرٹز (Hertz)

کسی متحرک جسم کی فریکوئنسی ماپنے کی اکائی سائیکل فی سیکنڈ یا ہرٹز ہوتی ہے

ریڈیو فریکوئنسی (Radio-Frequency)

ریڈیائی نشریات میں بطور کیریر فریکوئنسی جو آڈیو فریکوئنسی کے ساتھ ماڈولیٹ کی جاتی ہے اسے ریڈیو فریکوئنسی کہتے ہیں

انٹرمیڈیٹ فریکوینسی (Intermediate Frequency)

ریڈیو ریسیور میں ایریل سے حاصل کی گئی ریڈیو فریکوینسی کو لوکل آسی لیٹر فریکوینسی سے ملا کر ایک تیسری فریکوینسی حاصل کی جاتی ہے جسے I-F کہتے ہیں

ریڈیو ریسیور (Radio)

ایسا آلہ جو دور دراز مقامات سے ریڈیو لہروں کے ذریعے بھیجے جانے والے پیغامات کو حاصل کر کے دوبارہ آواز میں تبدیل کرتا ہے اسے ریڈیو ریسیور کہتے ہیں

ویولینتھ (Wave Length)

کسی متحرک جسم کے ایک سائیکل کی مکمل لمبائی ویولینتھ کہلاتی ہے

ایمپلی چیوڈ (Amplitude)

ایک ویو کی مکمل اونچائی کو ایمپلی چیوڈ کہتے ہیں

سگنل (Signle)

ریڈیو ریسیور میں ایریل کے ذریعے ریڈیائی لہروں کے ٹکرانے سے جو وولٹیج حاصل ہوتے ہیں ہو سگنل کہلاتا ہے ۔یا وہ پیغامات جو کسی ٹرانسمیٹر سے ریڈیائی لہروں کے ذریعے بھیجے جاتے ہیں ان کو سگنل یا اشارہ کہتے ہیں

ٹرانسمیٹر (Tranmitter)

ایسی نشر گاہ جہاں سے آواز کی لہروں کو آڈیو فریکوینسی میں تبدیل کر کے اسے کیریئر ویو کے ساتھ ماڈولیٹ کر کے ایریل کے ذریعے فضا میں منتشر کیا جاتا جائے اسے ٹرانسمیٹر کہتے ہیں

چناؤ (Selectivity)

ریڈیو ریسیور کی قوت انتخاب جس سے مختلف ریڈیو اسٹیشنوں کی فریکوینسی کو الگ الگ منتخب ہوتی ہے ہو اس ریڈیو کی چناؤ کرنے کی صلاحیت کہلاتی ہے

حساسیت (Sensitivity)

کمزور سگنل کو آسانی سے حاصل کرنے صلاحیت حساسیت کہلاتی ہے

فائی ڈیلٹی (Fidelity)

آواز کا قدرتی پن یعنی آواز کوالٹی فائی ڈیلٹی کہلاتی ہے

ٹائم پریڈ (Time -Period)

ایک ویو مکمل ہونے کے لئے جتنا وقت خرچ ہوتا ہے وہ ٹائم پریڈ کہلاتا ہے

آواز (Sound)

جب کوئی جسم کسی مادی واسطے میں حرکت کرتا ہے تو اس حرکت کی وجہ سے اس مادی واسطے میں تھرتھراہٹ پیدا ہوتی ہے جس سے لہریں پیدا ہوتی ہیں جو ہمارے کانوں کے پردے سے ٹکراتی ہیں ۔اس ٹکراؤ سے ہمارے دماغ میں جو تاثر پیدا ہوتا ہے اسے آواز کہتے ہیں۔

رزسٹینس (Resistance)

ہر وہ چیز جو برقی رو کے گزرنے میں رکاوٹ پیدا کرے رزسٹر کہلاتی ہے ۔مختلف چیزوں کی مزاحمت کم یا زیادہ ہوتی ہے ۔جن چیزوں کی مزاحمت کم ہوتی ہے ان اچیزوں سے برقی رو آسانی سے گزر جاتی ہے ۔اکثر دھاتیں برقی رو کے گزرنے میں بہت کم مزاحمت پیش کرتی ہیں سب سے کم مزاحمت والی دھاتیں سونا چاندی اور تانبا ہیں اسکے علاوہ ایلومینیم ۔نکل ۔لوہا۔پارہ اور بہت سی دوسری دھاتیں بھی کم مزاحمت پیش کرتی ہیں۔

بعض مرکب دھاتیں مثلاً نائیکروم، یوریکاوغیرہ بہت زیادہ مزاحمت پیش کرتی ہیں۔

عام الیکٹرانک آلات میں شرح کرنٹ بہت کم ہوتی ہے ان آلات میں کم شرح قوت کے رزسٹینس کاربن سے تیار کئے جاتے ہیں۔کاربن ایک عمدہ موصل نہیں ہے اس سے نہائت کم اور زیادہ سے زیادہ ویلیو کے رزسٹنس بنائے جاسکتے ہیں چونکہ زیادہ شرح کرنٹ پر کاربن گرم ہوکر آگ پکڑ لیتی ہے۔اسلئے کاربن کے رزسٹنس 1/8 واٹ، 1/4 واٹ، 1/2 واٹ اور ایک واٹ تک شرح قوت کے بنائے جاتے ہیں۔رزسٹنس کو "R" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔اسکی بنیادی اکائی اوہم ہے۔جسے اومیگا سے ظاہر کیا جاتا ہے کلواوہم اور میگا اوہم اسکی بڑی اکائیاں ہیں ان رزسٹینسوں کی ویلیو معلوم کرنے کیلئے کلر کوڈ بنائے جاتے ہیں ان رزسٹینسوں پر رنگین دھاریوں کی صورت میں انکی رزسٹینس ویلیو کا اندراج کیا جاتا ہے تین پٹیاں رزسٹینس کی ویلیو کے اندراج کیلئے اور چوتھی پٹی اسکی ویلیو میں ممکن حد تک کمی بیشی ظاہر کرنے کیلئے۔پہلی پٹی بائیں طرف سرے سے بالکل نزدیک ہوتی ہے یہ پٹی بائیں طرف کا پہلا ہندسہ ظاہر کرتی ہے جبکہ اسکے دائیں طرف دوسری پٹی ہوتی ہے جو کہ دائیں طرف کا دوسرا ہندسہ ظاہر کرتی ہے دوسری پٹی کا دائیں طرف تیسری پٹی ہوتی ہے۔یہ پٹی ملٹی پلائر یا ضرب کنندہ کہلاتی ہے۔یہ پٹی پہلی اور دوسری پٹی سے مل کر بنے ہندسے کو ضرب دینے والے عدد کو ظاہر کرتی ہے۔چوتھی پٹی رزسٹینس میں ممکن کمی بیشی کو ظاہر کرتی ہے۔یہ پٹی عام طور پر سنہری یا روپہلی (چاندی کے رنگ جیسی) ہوتی ہے۔اگر یہ پٹی سنہری ہو تو رزسٹینس کی ویلیو میں کمی بیشی 5 فیصد تک ہوسکتی لیکن اگر یہ پٹی روپہلی ہو تو ممکنہ کم بیشی 10 فیصد تک ہوسکتی ھے بعض رزسٹینسوں میں چوتھی پٹی سرے سی ہی غائب ہوتی ہے۔ایسے رزسٹینسوں کی ویلیو میں کمی بیشی کا امکان 20 فیصد تک ہوسکتا ہے۔یہ بات یاد رکھیں کہ پہلی پٹی وہ ہوتی ہے جو کہ ایک سرے کے بالکل نزدیک ہو۔رزسٹینس کو اس طرح پکڑیں کہ اسکی پہلی پٹی بائیں طرف ہو۔

نوٹ:۔جہاں جہاں ---- کانشان دیا گیا ہے اس سے مراد یہ ہے کہ اس پٹی میں یہ رنگ استعمال نہیں کیا جاتا۔ اس سے واضح ہے کہ پہلی پٹی میں ان چاروں سے کوئی رنگ نظر آئے تو اسکا مطلب یہ ہے کہ آپ نے رزسٹنس کو الٹا پکڑا رکھا ہے اور آپ اس کے رنگوں کو غلط طور پر پڑھ رہے ہیں۔آپکو رزسٹنس کے اوپر بنی ہوئی رنگیں دھاریوں کی مدد سے انکی ویلیو معلوم کرنا لازمی طور پر اچھی طرح آنا چاہیے آپکو کوئی بھی رنگ دیکھتے ہی اسکے متعلقہ ہندسہ کو فوراً یاد آجانا چاہیے اگر آپ اس طرح یاد کریں گے

سیاہ= 0 براؤن =1 سرخ=2 سنگتری=3 زرد=4 --- سفید=9 تک تو آپ اسکے ساتھ ہی ملٹی پلائیر کو بھی یاد کرسکتے ہیں جو کہ بائیں طرف کے دو ہندسوں کے بعد ہو گا یعنی سیاہ = کچھ نہیں، براؤن =ایک صفر، سرخ =دوصفر، سنگتری =تین صفر، زرد =چار صفر وغیرہ ان رنگوں کی ترتیب کو یاد رکھنے کیلیئے

انگریزی زبان کا یہ جملہ یاد کرلینا چاہیئے جس سے ان رنگوں کی ترتیب کو یاد رکھنے میں مدد ملتی ہے۔

B B Roy Great Britain Very Good Wife

Black,Brown,Red,Orange,Yellow,Green,Blue,Violet,Gray,White

رزسٹینس کلر کوڈ

رنگ	colour	پہلی پٹی بائیں طرف کا پہلا ہندسہ	دوسری پٹی (دوسرا ہندسہ)	تیسری پٹی ضرب کنندہ	چوتھی پٹی + - فیصد
سیاہ	Black	---	0		---
براؤن	Brown	1	1		---
سرخ	Red	2	2		---
سنگتری	Orange	3	3		---
زرد	Yellow	4	4		---
سبز	Green	5	5		---
نیلا	Blue	6	6		---
جامنی	Violet	7	7		---
مٹیالا	Grey	8	8		---
سفید	White	9	9		---
سنہری	Golden	---	---		
روپہلی	Silver	---	---		
گلابی	Pink	---	---		

مثلاً ایک رزسٹنس میں سرخ، سبز اور زرد رنگ ترتیب وار ہیں

چونکہ سرخ=2

سبز =5

زرد =4صفر

پس رزسٹنس= 250000 یا 250 k اوہم

مثال:۔

ایک رزسٹنس میں بائیں سے دائیں براؤن، گرے اور زرد پٹیاں ہیں جبکہ چوتھی پٹی سلور رنگ کی ہے۔ رزسٹنس کی ویلیو اور اس میں ممکنہ کمی بیشی فیصد معلوم کریں

حل:۔ براؤن =1

گرے= 8

زرد= 1000

پس رزسٹنس =180000یا180kاوہم

چوتھی پٹی سلور رنگ کی ہے پس اس میں کمی بیشی -+10فیصد ہوسکتی ہے۔

مثال:۔

ایک رزسٹنس کی ویلیو معلوم کریں جس کی بائیں سے دائیں پٹیوں کے مندرجہ ذیل رنگ ہیں

نیلا، گرے، سیاہ، سلور

حل:۔بموجب کلر کوڈ سلور سیاہ گرے سفید

6 8 × 1+ −10%

پس رزسٹنس کی ویلیو 1×68= جس میں 10 - + کی کمی بیشی متوقع ہے۔

مثال:۔

ایک رزسٹنس پر بائیں سے دائیں مندرجہ ذیل تین پٹیاں ہیں۔ براؤن ۔سرخ۔براؤن ۔رزسٹنس کی ویلیو اور شرح کمی بیشی معلوم کریں

حل:۔بموجب کلرکوڈ   براؤن   سرخ   براؤن

1   2 ×10

پس رزسٹنس   =12×10   چونکہ چوتھی پٹی نہیں ہے اس لئے کمی بیشی

- + 20فیصد ہے۔

مثال:۔

ایک رزسٹنس پر بائیں سے دائیں مندرجہ ذیل ترتیب وار پٹیاں ہیں رزسٹنس کی ویلیو معلوم کریں زرد، بینگنی، سرخ اور سنہری

حل:۔   بموجب کلرکوڈ   سنہری   بینگنی   زرد

4   7 *100   +- 5 %

پس رزسٹنس ویلیو =4700- +5فیصد

سیمی کنڈکٹر آلات

سیمی کنڈکٹر پرزہ جات نصف صدی پیشتر ایجاد ہوئے تھے اپنی ایجاد کے ابتدائی دنوں میں ان کا استعمال بہت کم ہو سکا۔لیکن چند سال بعد جب سیمی کنڈکٹر پرزہ جات سے بنا ہوا پہلا ریڈیو نمائش میں پیش ہوا تو دنیا بھر کے صنعتی اداروں اور صنعتی سائنسدانوں نے اس طرف پوری توجہ دی جس کے نتیجے میں اپنی ایجاد کے 25 سال بعد ہی ان آلات نے بڑی حد تک اپنے سے پہلے رائج الیکٹرونک پرزہ جات جنھیں تھرمیانک والوز کہا جاتا تھا کو فرسودہ اور ناکارہ قرار دلوا دیا۔اور خود ان کی جگہ لے لی۔سیمی کنڈکٹر پرزہ جات میں بہت سی اقسام کی ڈائی اوڈز اور ٹرانزسسٹرز کے علاوہ انگرٹیڈ سرکٹ یا .i.c (آئی ۔سی) بھی شامل ہیں ۔ان پرزہ جات میں مخصوص قسم کی ملاوٹ شدہ سلیکان یا جرمینیم دھات استعمال ہوتی ہے ۔سلیکان اور جرمینیم میں دو طرح کی ملاوٹ کی جاتی ہے ۔ایک قسم کی ملاوٹ n ٹائپ اور دوسری قسم کی ملاوٹ P ٹائپ سلیکان یا جرمینیم بنائی جاتی ہے یہ باور کیا جاتا ہے ۔n ٹائپ ملاوٹ شدہ سلیکان یا جرمینیم میں کرنٹ الیکٹرونز کے گزرنے پر منحصر ہے۔ جبکہ P ٹائپ ملاوٹ شدہ سیمی کنڈکٹرز میں کرنٹ کا انحصار ہولز (خالی مقامات) کے گزرنے پر ہے۔ایک این ٹائپ اور ایک پی ٹائپ ملاوٹی دھات کا جوڑ سیمی کنڈکٹر ڈائی اوڈ بناتا ہے۔اس قسم کے جوڑ میں سے ایک طرف کو کرنٹ آسانی سے گزر جاتا ہے۔ جبکہ مخالف رُخ میں کرنٹ تقریباً نہ ہونے کے برابر

گزرتا ہے۔کرنٹ کی مقدار کا انحصار جوڑ کی ساخت اور اس رقبہ پر منحصر ہے جو کہ ایک دوسرے کے بالمقابل ہے۔اس کے ۲ ٹرمینل ہوتے ہیں۔ایک انوڈ A اور دوسرا کیتھوڈ K کہلاتا ہے۔جب اسے ریکٹی فائر کے طور پر استعمال کرنا ہو تو اس کے اینوڈ پر اے۔سی وی جاتی ہے۔اور کیتھوڈ سے ڈی حاصل ہوتی ہے۔یہ ڈایوڈ مختلف وولٹ اور کرنٹ کے لحاظ سے بنائی جاتی ہے اور استعمال ہوتی ہے۔سرکٹ کی ضرورت کے مطابق ان کا استعمال ہوتا ہے۔

فارورڈ بائس

کسی ڈائیوڈ کے N حصے کی طرف بیٹری کا منفی ٹرمیل اور حصے کی طرف بیٹری کا مثبت ٹرمینل لگا دیں۔تو بیٹری کے منفی ٹرمینل کی طرف سے الیکٹرون کو جنکشن حصے کی طرف لے جائیں گے۔جس سے P ٹائپ میٹریل میں سے ہولز کا بہاؤ مثبت بیٹری ٹرمنل میں ہوجائے گا اس طرح بیٹری پریشر جنکشن کی مزاحمت کو کم کردے گا۔ اور برقی رو آسانی سے N کی طرف سے P حصے کی طرف بہنی شروع ہوجائے گی۔کسی PN جنکشن ڈائیوڈ کے ساتھ بیٹری کو اس طریقے سے لگایا جائے کہ برقی رو کا بہاؤ آسانی سے ہوسکے فارورڈ بائس کہلاتا ہے۔

ریورس بائس

فارورڈ بائس کے برعکس اگر کسی p n جنکشن کے n حصے کی طرف بیٹری کا مثبت ٹرمینل اور p حصے کی طرف بیٹری کا منفی ٹرمینل لگا دیا جائے تو n حصے میں موجود آزاد الیکٹرون مثبت بیٹری ٹرمنل کی طرف چلے جائیں گے۔جس کی وجہ سے جنکشن کی مزاحمت زیادہ ہوگی۔کسی ڈائیوڈ کے ساتھ بیٹری کو اس طریقے سے جوڑنے کو ریورس بائس کہتے ہیں۔

میٹل یا سلی کان ڈائی اوڈز

یہ سیمی کنڈکٹر ڈائیوڈ عموماً ریڈیو۔ٹی وی۔میں ریکٹی فائر کے طور پر استعمال کرتے ہیں اس کے اینوڈ پر AC دیکر کیتھوڈ سے dc حاصل کی جاتی ہے۔یہ مختلف وولٹ کے لحاظ سے سرکٹ کی ضرورت کے مطابق استعمال ہوتے ہیں۔

1۔زینر ڈائیوڈ

ان ڈائیوڈز کا استعمال وولٹیج ریگولیٹروں کے سرکٹوں میں ہوتا ہے، یہ ایک خاص قسم کی ڈائی اوڈ ہے اس کا کرنٹ ایک خاص حد تک کم وبیش ہوتا ہے۔اسے اوہم سے با آسانی چیک کیا جا سکتا ہے۔یہ جتنے وولٹ کی بنائی جاتی ہے۔اتنے کے سرکٹ میں استعمال کر تے ہیں۔اس ڈائی اوڈ کے ان پٹ وولٹ میں تھوڑا بہت اضافہ ہونے پر بھی اوٹ پٹ میں پورے مقررہ وولٹیج مہیا کرتی ہے۔

2۔کرسٹل ڈائیوڈ

کرسٹل ڈائیوڈ شیشے کی بنی ہوئی ہے اس کا کرنٹ بہت ہی کم ہوتا ہے۔اس دائی اوڈ کو ریڈیو۔ٹی وی۔میں ڈی ٹیکٹر کے طور پر لگاتے ہیں یہ مختلف نمبروں اور مختلف وولٹ کے لحاظ سے سرکٹ میں لگائے جاتے ہیں۔

3۔ٹنل ڈائیوڈ

یہ ایک خاص قسم کی ڈائی اوڈ ہے یہ کم پاور اور ہائی فریکوئینسی سرکٹوں میں استعمال ہوتی ہے۔یہ ہائی ٹمپریچر پر کام کرسکتی ہے۔یہ جسامت میں عام ڈائیوڈ سے بہت چھوٹی ہوتی ہے۔

4۔ویریکٹر ڈائیوڈ

یہ ڈائیوڈ خاص طور پر بنتی ہے کہ برقی دباؤ میں کمی بیشی سے ان کی اندرونی کپیسٹی میں خاصی کمی بیشی ہوتی ہے۔ ان ڈائیوڈ کا استعمال ٹی وی۔کے ٹیوننگ سرکٹوں میں ہوتا ہے۔

5۔فوٹو ڈائیوڈ

اس ڈائیوڈ کی کرنٹ براہ راست روشنی کے متناسب ہوتی ہے۔اس کی بناوٹ میں روشنی سے کرنٹ پیدا کرنے والے میٹرل استعمال ہوتے ہیں۔فوٹو ڈائیوڈ فوٹو سیل تقریباً ایک جیسی بناوٹ کے ہوتے ہیں سولر سیل بھی اسی قسم کے میٹریل سے بنتے ہیں۔

6۔ایل۔ای۔ڈی

یہ لائیٹ ایمٹینگ ڈائیوڈ کو سپلائی دینے سے ان میں سے روشنی خارج ہوتی ہے۔ان ڈائیوڈ کا میٹریل عام ڈائیوڈ سے مختلف ہوتا ہے۔یہ مختلف رنگوں میں بنائی اور استعمال ہوتی ہے۔مثال کے طور پر سرخ۔سبز۔نارنجی

عملی مشق

سوال نمبر 1۔ زینر ڈائیوڈ کہاں استعمال ہوتا ہے۔ تفصیل سے لکھیں۔

سوال نمبر 2۔ ٹنل ڈائیوڈ کیا ہوتا ہے اور کہاں استعمال ہوتا ہے۔

سوال نمبر 3۔ فوٹو ڈائیوڈ میں کون سا میٹریل استعمال ہوتا ہے۔ تفصیل سے لکھیں۔

سوال نمبر 4۔ فارورڈ بائس کی تفصیل لکھیں۔

سوال نمبر 5۔ میٹل یا سلی کان ڈائیوڈ کیا ہیں اور کہاں استعمال ہوتے ہیں۔

تجربہ نمبر 1

تاریخ:	**عنوان:** رزسٹنس کلر کوڈنگ
	انسٹرکٹر ٹرینی کو کلر کوڈنگ سے رزسٹنس چیک کرنے کا طریقہ بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: ڈائیوڈ کا استعمال	تاریخ:

انسٹرکٹر مختلف ڈائیوڈ کے استعمال کے بارے ٹرینی کو تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: مختلف الیکٹرونکس اشیاء مثلاً مائیکروفون، ایمپلی فائر وغیرہ کی جانکاری	تاریخ:
انسٹرکٹر مختلف الیکٹرونکس اشیاء مثلاً مائیکروفون، ایمپلی فائر وغیرہ کی جانکاری کے بارے میں ٹرینی کو بتائیں گے	

Trainee Signature

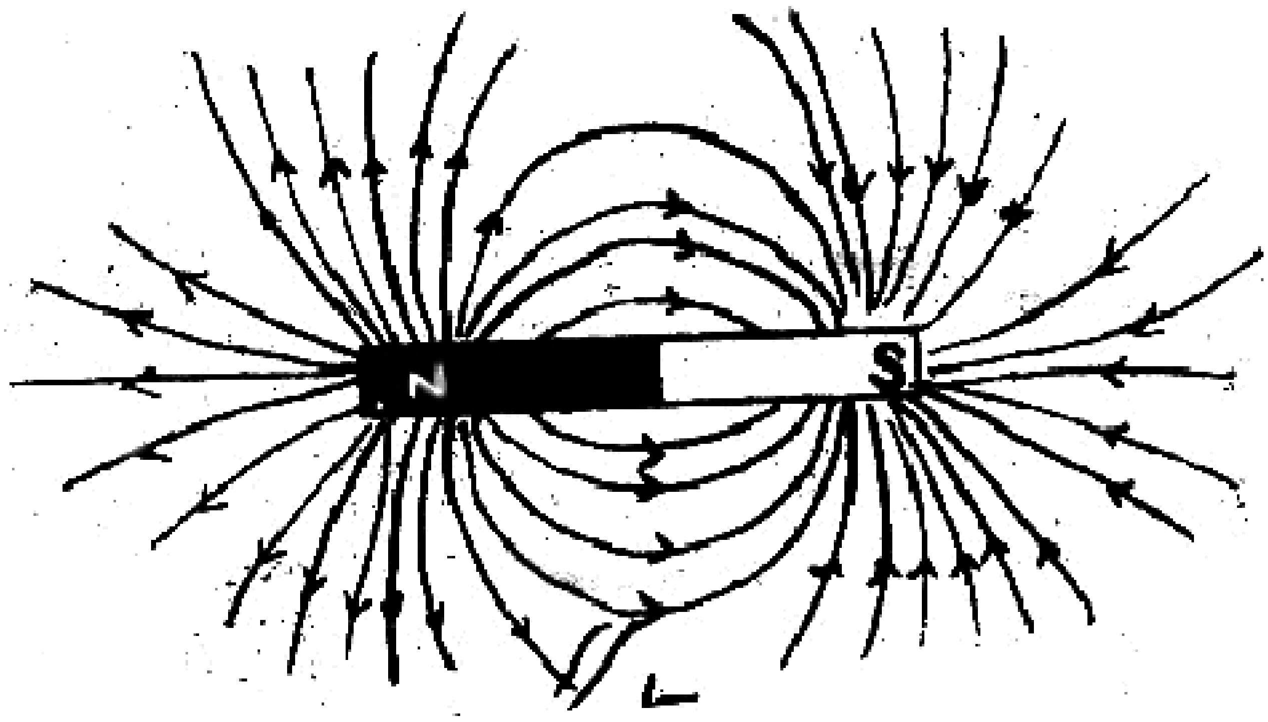
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

جنریشن (GENERATION)

مقناطیس

لوہے کا وہ ٹکڑا جو دوسرے لوہے کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت رکھتا ہو مقناطیس کہلاتا ہے۔مقناطیس کے دو پول ہوتے ہیں جنہیں شمالی قطب (نارتھ پول) جنوبی قطب ساوتھ پول کہتے ہیں۔اگر کسی مقناطیسی سلاخ کو آزادانہ افقی حالت میں لٹکا دیا جائے تو اس کا ایک سرا شمال کی طرف اور دوسرا جنوب کی طرف رہتا ہے۔

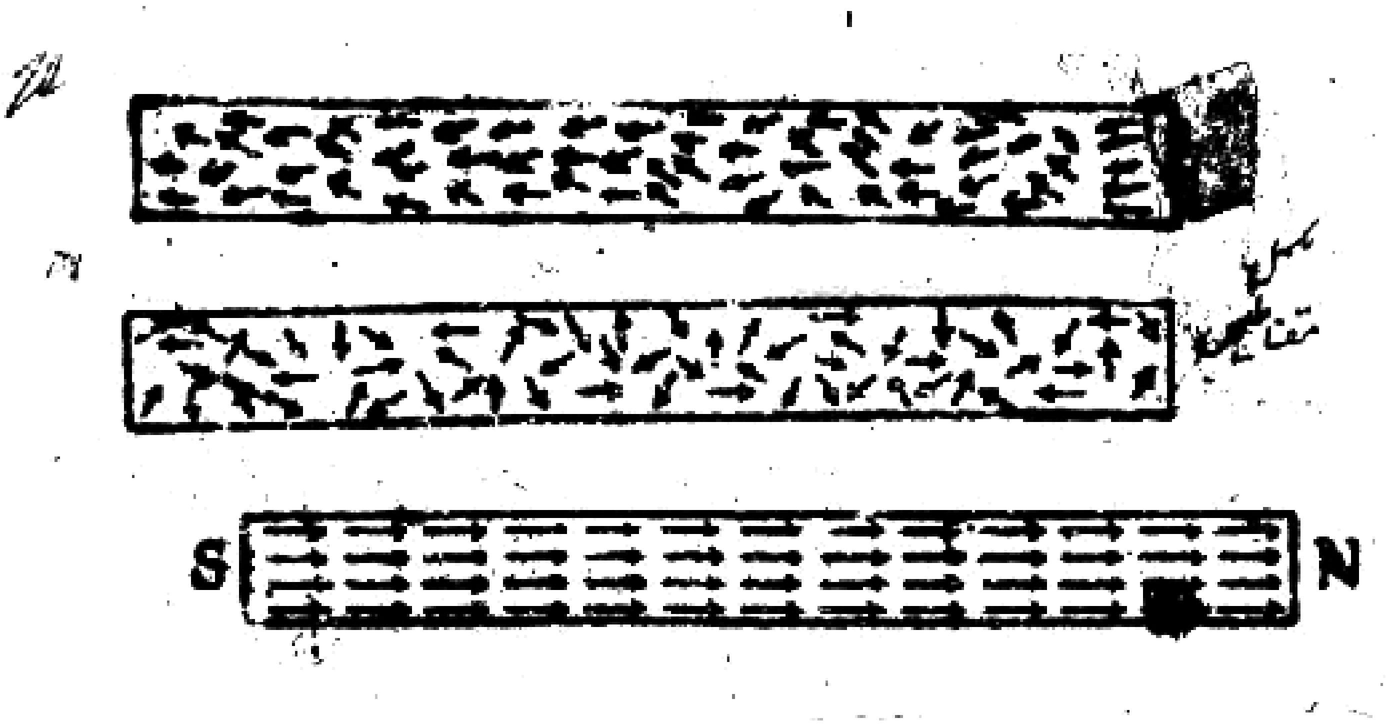


مقناطیسی نفاذ

ہر مقناطیس کے شمالی قطب سے مقناطیسی طاقت ان گنت خطوط کی صورت میں برآمد ہوتی ہے۔اور ہوا میں سے ہوتی ہوئی جنوبی قطب میں داخل ہوتی ہے انہیں مقناطیس خطوط کی طاقت کو میگنیٹک لائنز آف فورس کہتے ہیں انہیں مقناطیس لائنوں کی مدد سے کسی مقناطیس کی قوت کا اندازہ کیا جاتا ہے ان لائنوں کو نفاذ یا **فلکس** کہتے ہیں۔اسے علامت (O) سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اس کی اکائی میکسویل **Maxwell** کہلاتی ہے۔

مقناطیس کا ذراتی نظریہ

جدید نظریہ کے مطابق کسی عام لوہے کے ذرات انفرادی طور پر نہایت ہی چھوٹے چھوٹے مقناطیس ہیں جن کے با قائدہ نارتھ اور ساؤتھ پول ہوتے ہیں یہ ذرات لوہے میں بے ترتیبی سے ادھر اُدھر بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس لیئے ان کی مقناطیسی طاقت قطبون پر جمع ہونے کی بجائے اندر ہی اندر زائل ہو جاتی ہے اگر ان ذرات کو ترتیب وار کر دیا جائے تو یہ لوہے کا ٹکڑا مکمل طور پر مقناطیس بن جاتا ہے۔ ان مقناطیسی لائنوں کا زیادہ سے زیادہ اجتماع اس کے قطبوں پر ہوتا ہے۔



کلیہ مقناطیس

اگر دو مقناطیس کے ٹکڑے لے کر ان کو ایک جیسے پول یعنی نارتھ کے سامنے نارتھ اور ساؤتھ کے سامنے ساؤتھ پول لایا جائے تو ان کے درمیان دفع کا عمل ہوتا ہے۔ اگر ان کے مخالف پول ایک دوسرے کے سامنے لائے جائیں تو ان کے درمیان کشش کا عمل ہوتا ہے۔ مشابہ پولوں کا ایک دوسرے کو دفع کرنا اور مخالف پولوں کا ایک دوسرے کو کشش کرنا کلیہ مقناطیس کہلاتا ہے۔

مقناطیس کی اقسام

(1) عارضی مقناطیس

(2) مستقل مقناطیس

عارضی مقناطیس

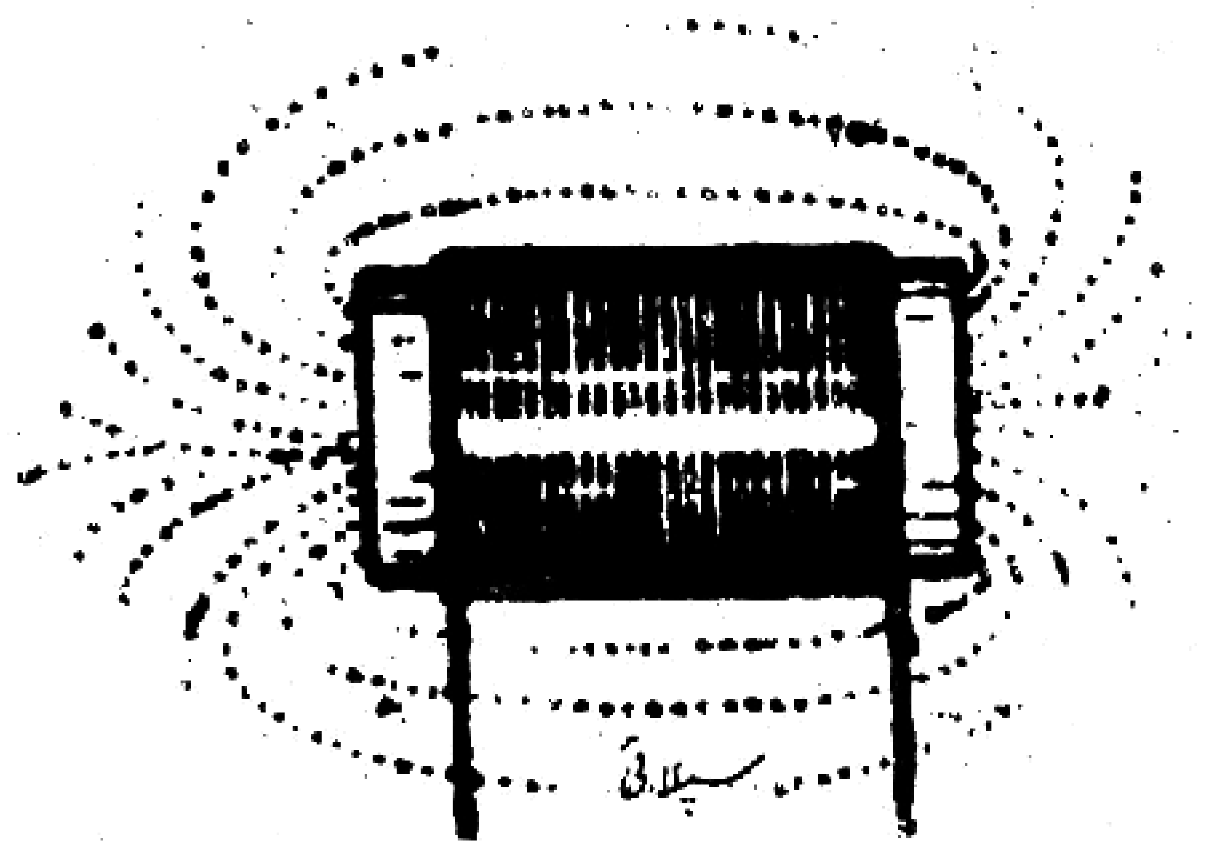
ایسے مقناطیس جن کی مقناطیسی قوت کسی بیرونی قوت عاملہ کے بغیر لمبے عرصے تک قائم نہ رہ سکے عارضی مقناطیس کہلاتے ہیں یہ عموماً نرم لوہے سے بنائے جاتے ہیں مثلاً برقی مقناطیس وغیرہ۔

مستقل مقناطیسی

ایسے مقناطیس جو کسی بیرونی قوت عاملہ کے بغیر مقناطیسی قوت کو لمبے عرصے تک قائم رکھ سکیں مستقل مقناطیس کہلاتے ہیں۔ یہ عموماً ہائی کاربن سٹیل کے بنائے جاتے ہیں۔

برقی مقناطیس (الیکٹرومیگنٹیک)

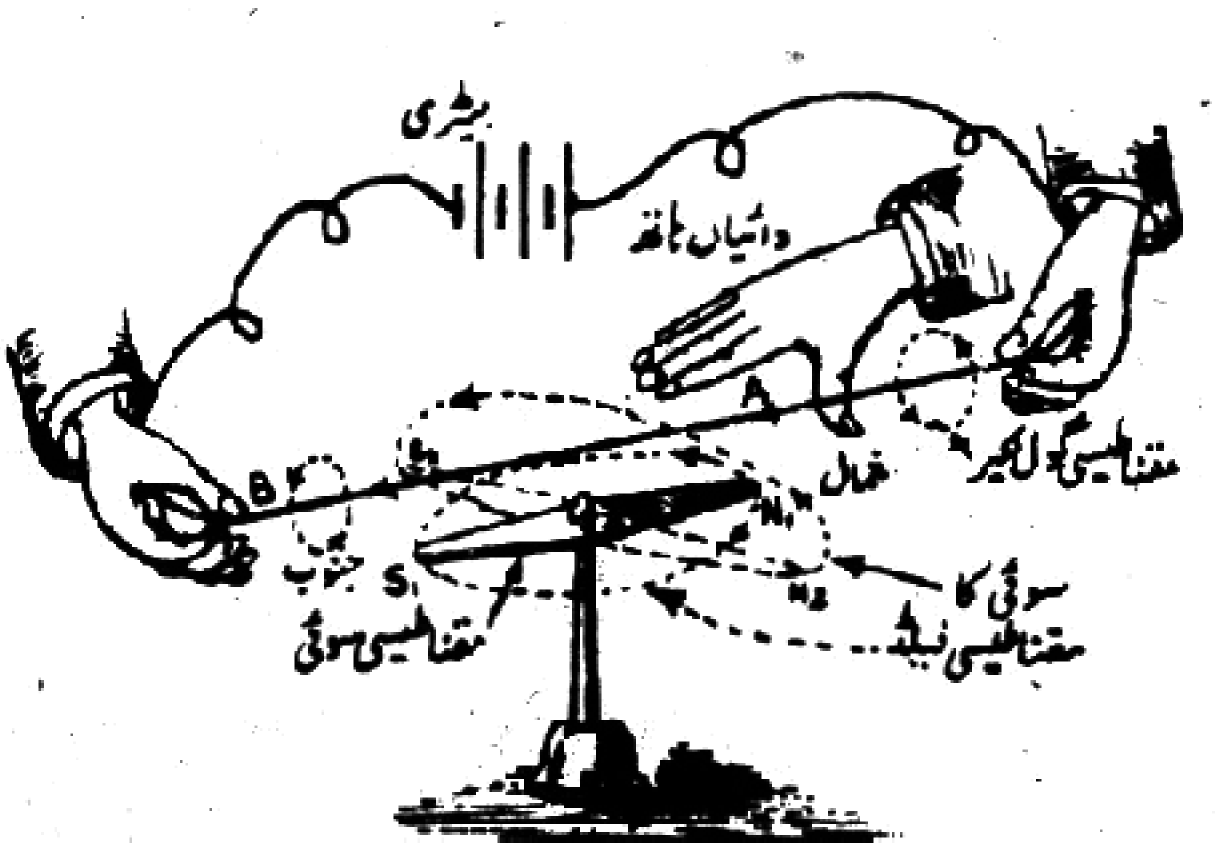
اگر کسی نرم لوہے کے ٹکڑے پر انسولیٹڈ تار کے کچھ چکر لپیٹ کر ان میں سے برقی رو گزاری جائے یہ لوہے کی سلاخ مقناطیس بن جائے گی جس کے باقاعدہ قطب شمالی اور قطب جنوبی ہوں گے جب تک ان میں برقی رو موجود رہے گی تو یہ مقناطیس بنی رہے گی جونہی رو بند کر دی جائے گی تو سلاخ سے مقناطیسی قوت بھی ختم ہو جائے گی ایسے مقناطیس کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔

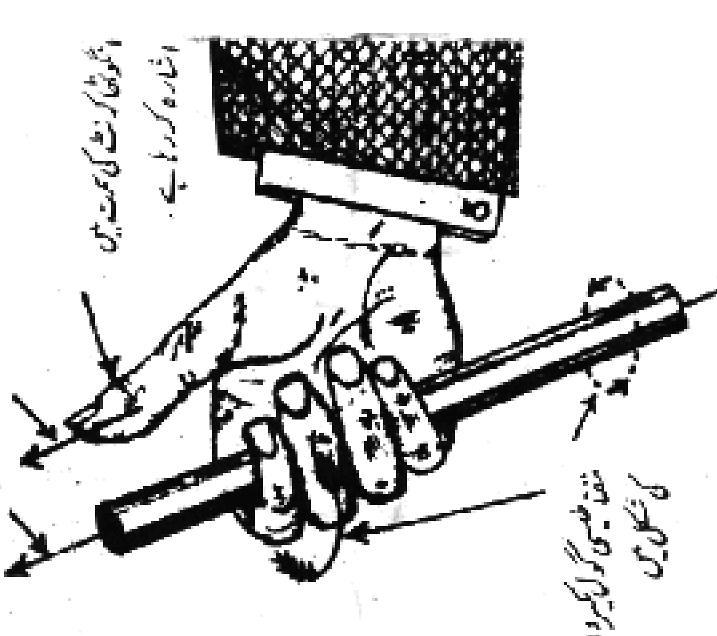


برقی مقناطیس کے قطب معلوم کرنا

دائیں ہاتھ کا اصول

جس برقی مقناطیس کا قطب شمالی اور قطب جنوبی معلوم کرنا ہو تو اسے اپنے دائیں ہاتھ میں اسطرح پکڑیں کہ ہاتھ کی انگلیاں کوائل میں سے گزرنے والی برقی رو کی سمت میں لپٹی ہوں دائیں ہاتھ کا انگوٹھا جس سمت میں رخ کرے گا وہ قطب شمالی اور دوسرا قطب جنوبی ہوگا۔ اسے سمجھنے کے لئے نیچے دی ہوئی شکل سے بخوبی اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

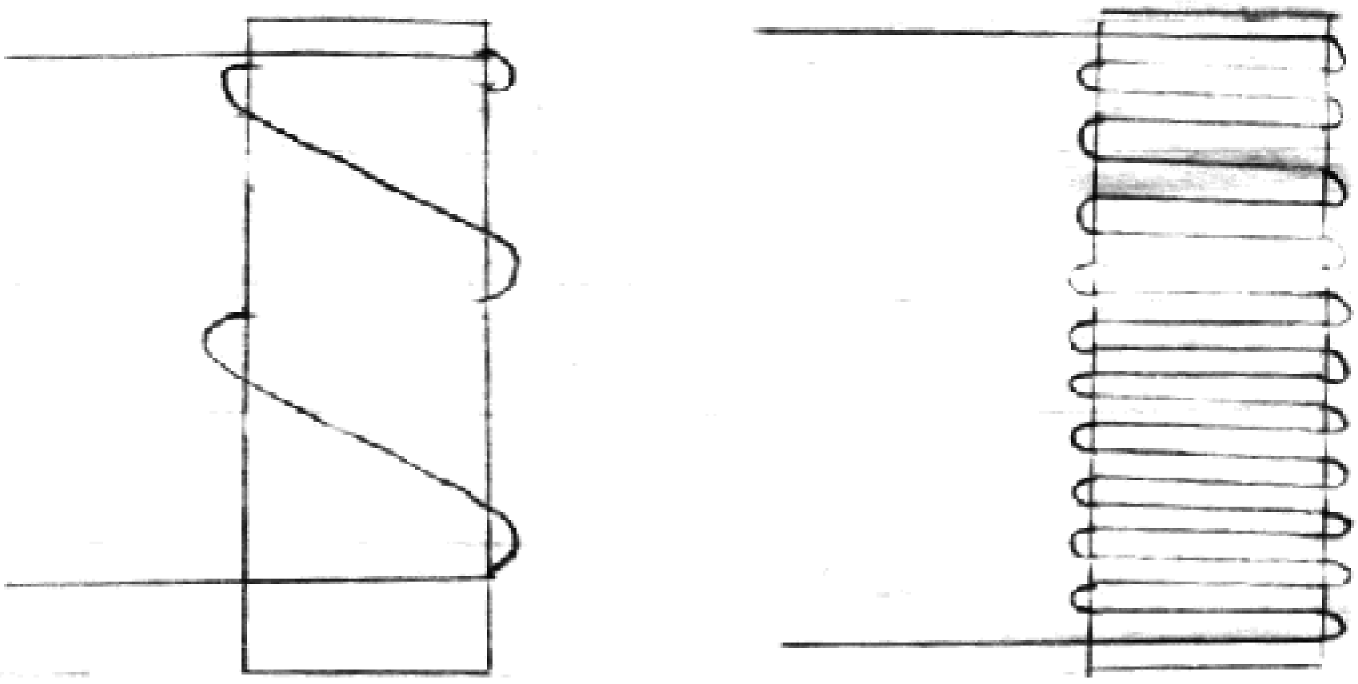




تار کے گرد مقناطیسی فیلڈ کی سمت معلوم کرنے کے لئے دائیں ہاتھ کا قاعدہ

مقناطیسی دباؤ (یا) میگنیٹو موٹیو فورس

جب کسی کوائل میں سے برقی رو گزرتی ہے تو وہاں پر ایسا مقناطیسی دور پیدا ہو جاتا ہے جو مقناطیسی خطوط (فلکس) کو چلاتا ہے اسے میگنیٹو موفورس یا مقناطیسی دباؤ کہتے ہیں اس کی طاقت کا انحصار ایمپئر پر ہوتا ہے۔



کثافت نفاذ (فلکس ڈینسٹی)

جب کسی کوائل میں لوہے کی کور ہو یعنی برقی مقناطیس میں مجموعی قوت عمودی تراش کے فی سنٹی میٹر رقبے کے حساب سے ہو تو اسے میگنیٹک انڈکشن یا فلکس ڈینسٹی کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں کسی مقناطیس کے ایک اکائی ٹکڑے کے اکائی رقبے میں سے جتنی مقناطیس لائینز گزریں ان کی تعداد فلکس ڈینسٹی کہلاتی ہے جس کی علامت (B) اور اکائی گاس GAUSS ہے

کلیہ:۔

فلکس ڈینسٹی = Bxa میکیویل

نفوذ پذیری یا پرمی ایبلیٹی

اگر کسی کوائل میں لوہے کی سلاخ ڈالی جائے تو ایمپئر ٹرنز میں اضافہ کئے بغیر کثافت نفاذ (Beta) میں کئی گنا

اضافہ ہوجاتا ہے اس لوہے کی سلاخ میں **فلکس** ڈینسٹی اور مقیانے والی طاقت کی باہمی نسبت کونفوذپذیری کہتے ہیں جسے یونانی حرف (Myo) میو سے ظاہر کرتے ہیں۔

مقناطیسی مزاحمت (ریلکٹنس)

کسی جسم میں سے جب مقناطیسی لائنوں کوگزرا جاتا ہے تو اس کے راستے میں اس وقت جومزاحمت پیدا ہوجاتی ہے اسے **ریلکٹنس** کہتے ہیں اس کی علامت "S" ہے

کلیہ:۔

S = 1 / U x A

S = l/u x a

l= لمبائی سنٹی میٹروں میں

a= عمودی تراش کارقبہ مربع میٹروں میں

U= نفوذپذیری

"S"= مقناطیسی مزاحمت

$$\text{مقناطیسی مزاحمت} = \frac{\text{لمبائی}}{\text{نفوذپذیری} \times \text{عمودی تراش کارقبہ}}$$

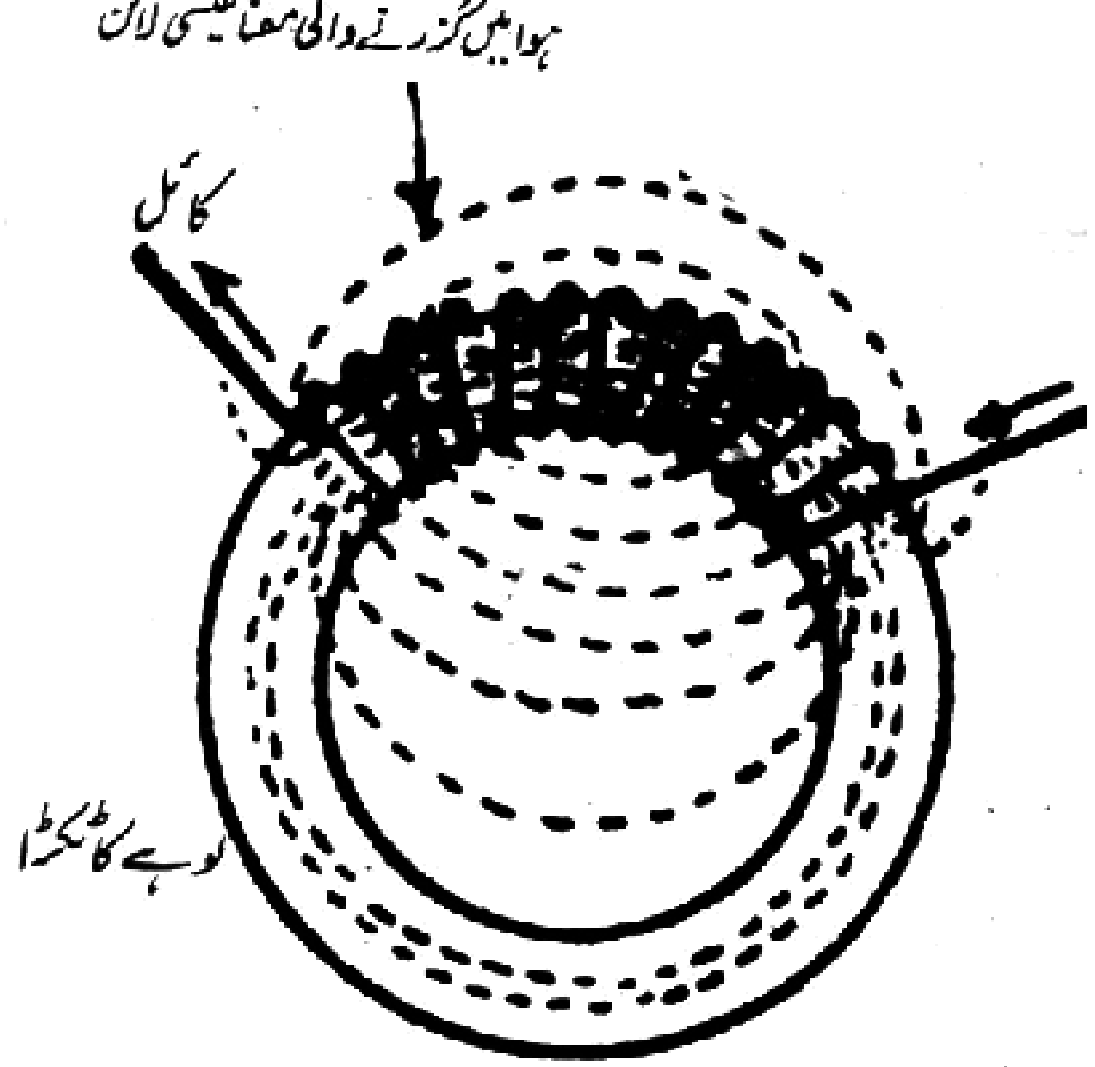
لیکیج فیکٹر

جب کسی لوہے کے ٹکڑے کومقناطیس بنایا جاتا ہے تو تمام مقناطیسی لائنیں اس میں گردش نہیں کرتیں بلکہ کچھ مقناطیسی لائنیں ادھراُدھر پھیل جاتی ہیں جسے مقناطیسی **لیکیج** کہتے ہیں۔اگراس کٹرے میں ہوا بھرشگاف کردیا جائے تو اس میں سے گزرنے والی لائنوں کوکارآمد **فلکس** کہتے ہیں ان دونوں کی باہمی نسبت کو**لیکیج** فیکٹر کہتے ہیں جوعموماً 1:1 سے 5:1 تک ہوتا ہے۔

کلیہ:۔

لیکیج فیکٹر = $\frac{\text{لوہے میں کل فلکس}}{\text{کارآمد فلکس}}$

لیکیج فیکٹر



لینز کا قانون

اس قانون کے مطابق جب کسی سرکٹ میں ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے تو اس ای ایم ایف کے نتیجے میں سرکٹ میں بہنے والی کرنٹ ہمیشہ مقناطیسی فلکس کی حرکت یا کرنٹ میں تبدیلی جس کی وجہ سے یہ ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے اس کی مخالفت کرتی ہے۔

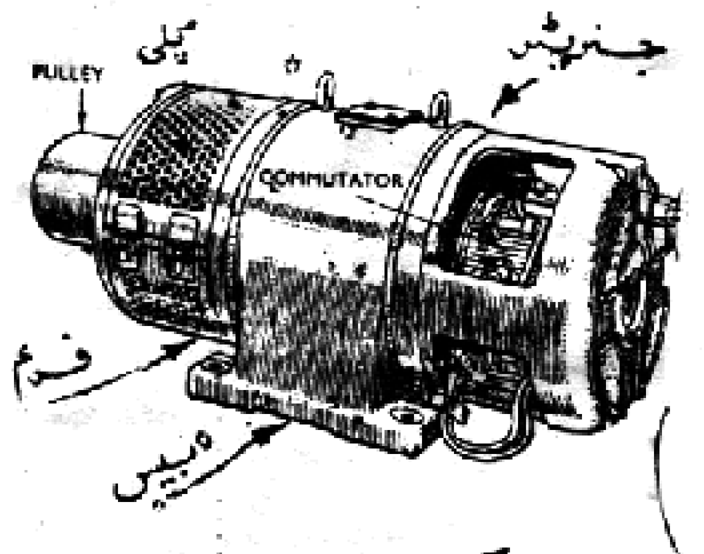
اس قانون کے مطابق پیدا شدہ ای ایم ایف کے نتیجے میں کسی بند سرکٹ میں بہنے والی کرنٹ کی سمت ایسی ہوتی ہے کہ اس کا مقناطیسی اثر اسے پیدا کرنے والی تبدیلی کی مخالفت کرتا ہے۔اس قانون کے ذریعے جسے لینز نے 1835ء میں بیان کیا پیدا شدہ کرنٹ کی سمت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔

جب کسی کوائل میں سے گزرنے والی کرنٹ تبدیل ہوتی ہے تو مقناطیسی فیلڈ کی تبدیلی کے نتیجے میں وولٹیج پیدا ہوتے ہیں۔ان پیدا شدہ وولٹیج کی سمت ایسی ہوتی ہے کہ یہ کرنٹ میں ہونے والی تبدیلی کی ہمیشہ مخالفت

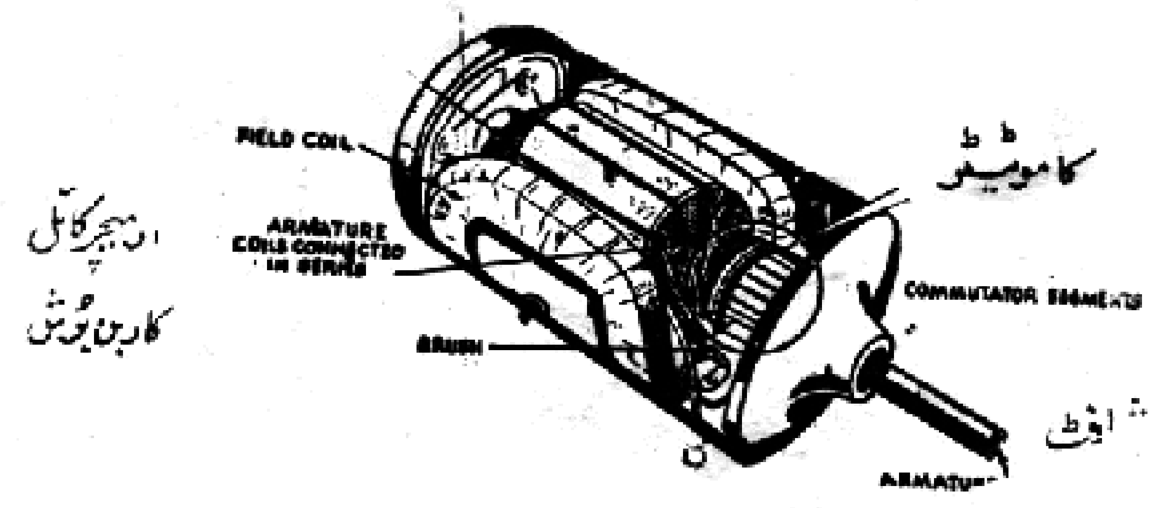
کرتے ہیں لینز لاء کے مطابق پیدا شدہ افیکٹ ہمیشہ اپنے پیدا کرنے والی وجوہ کی مخالفت کرتا ہے۔

ڈی سی جنریٹر D.C Generater

جنریٹر یا ڈائینمو اس مشین کو کہا جاتا ہے۔ جسے **میکنیکل** طاقت سے چلایا جائے اور برقی قوت پیدا کرے یا وہ مشین جو Mechanical Power میکینکل پاور کو الیکٹرک پاور Electric Power میں تبدیل کر دے اسے جنریٹر کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے، جو مشین پاور لے کر ڈی سی بجلی مہیا کرے اسے ڈی سی جنریٹر D.C Generater کہتے ہیں اور مشین جو میکینکل پاور لے کر اے سی بجلی پیدا کرے اسے اے سی جنریٹر A.C. Generater یا آلٹرنیٹر Alternatar کہتے ہیں۔



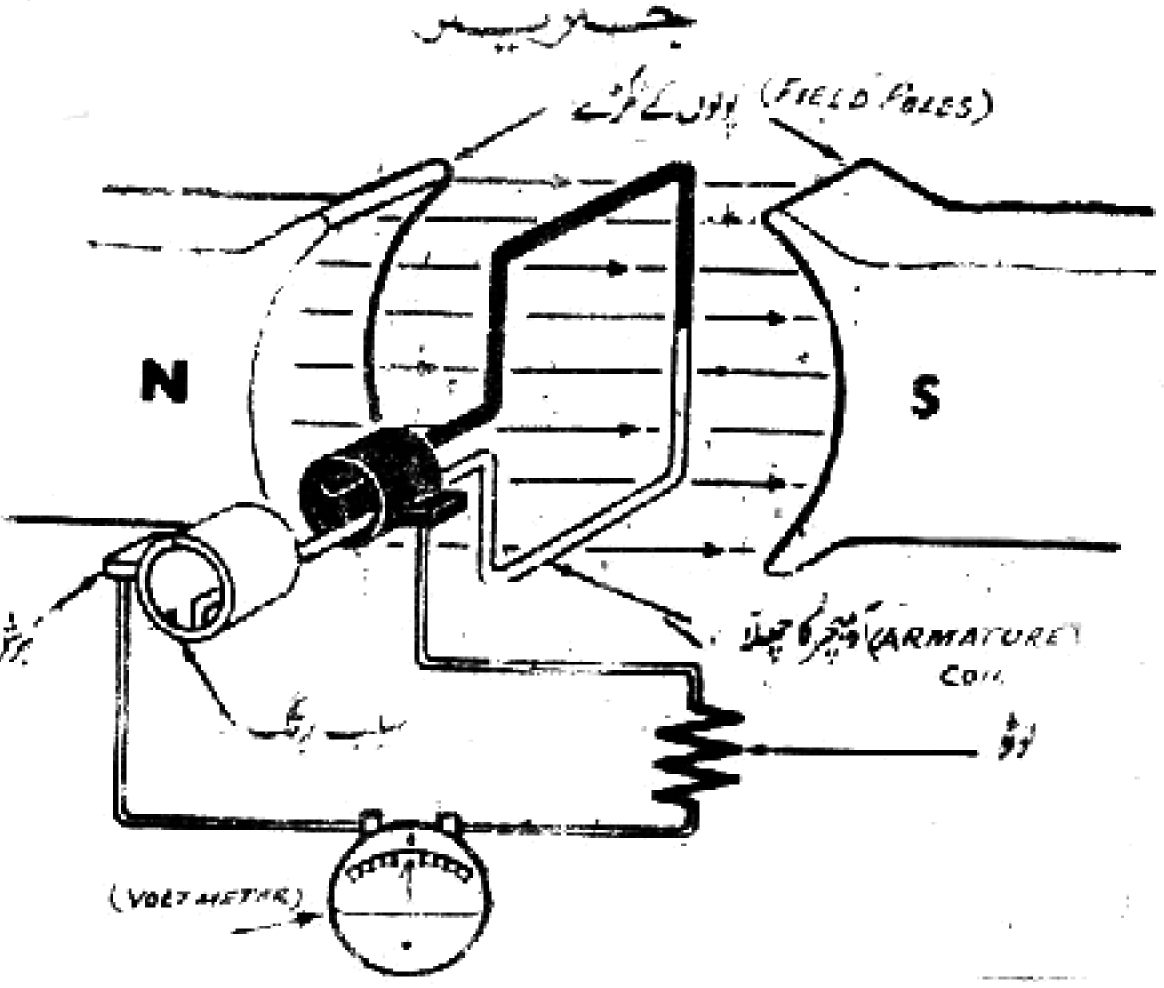
جنریٹر کے اندرونی حصے



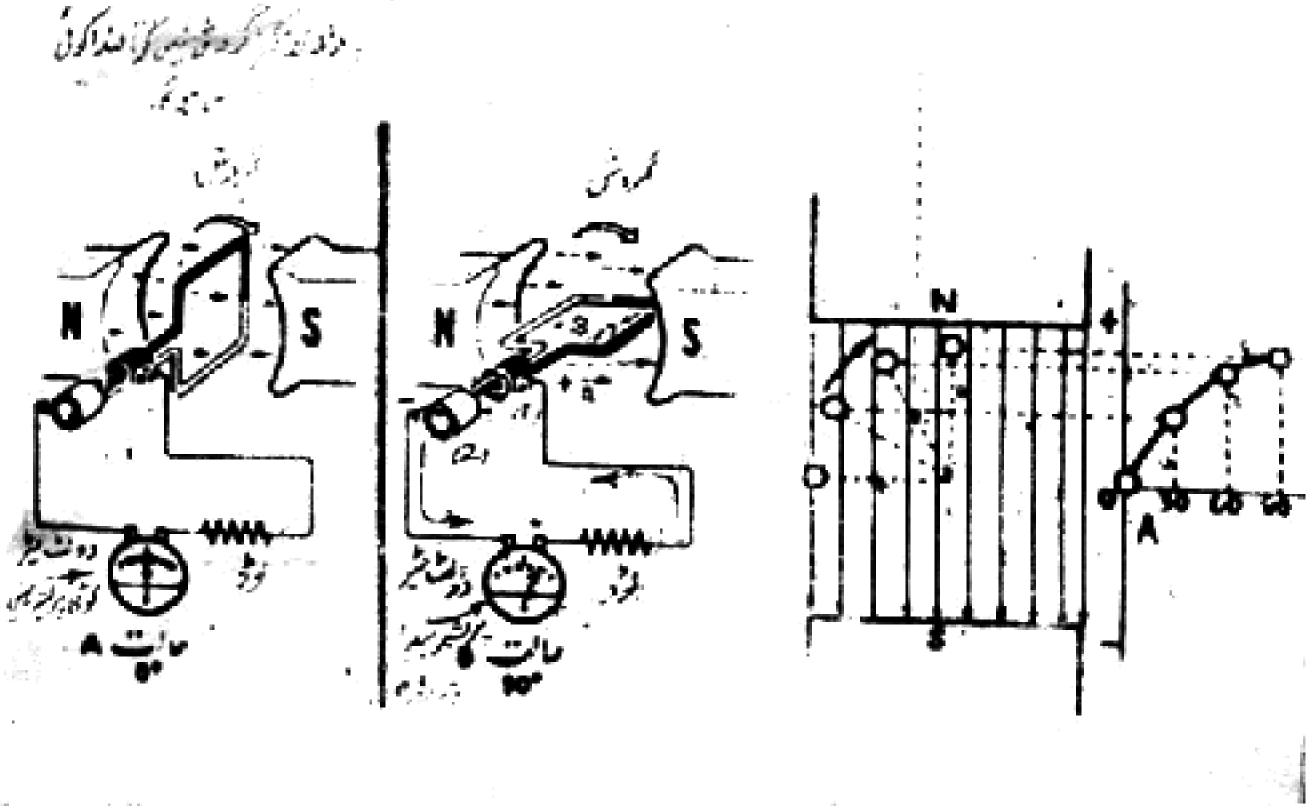
جنریٹر کے کام کرنے کا اصول

جب کوئی کنڈکٹر مقناطیسی خطوط Lines of Force کو کاٹتا ہے تو اس کنڈکٹر کے سروں پر برقی دباؤ Volts پیدا ہو جاتا ہے اس اصول کو مائیکل فیراڈے نے معلوم کیا اور اسے برقی مقناطیسی امالیت کا اصول

کہتے ہیں اور بجلی پیدا کرنے والی مشینوں کے کام کرنے کا یہی Electro Magnetic Induction اصول ہے۔اس اصول کے تحت جب کوئی کنڈکٹر دس کروڑ مقناطیسی لائنوں کو ایک سیکنڈ میں کاٹے تو اس میں ایک وولٹ پریشر پیدا ہوتا ہے۔



ڈی سی موٹر اور جنریٹر میں بناوٹ کے اعتبار سے کوئی فرق نہیں ہوتا۔ایک ہی مشین کو بوقت ضرورت بطور موٹر اور جنریٹر استعمال کیا جاتا ہے صرف سپلائی کے ذرائع میں فرق ہوتا ہے، جو بھی برقی مشین بجلی پیدا کرتی ہے وہ انڈکشن (Induction) کے اصول پر کام کرتی ہیں، یعنی اگر کسی کنڈکٹر کو مقناطیسی فضا میں اس طرح گھمایا جائے کہ کنڈکٹر مقناطیسی خطوط کو کاٹے تو اس کنڈکٹر میں پریشر پیدا ہو جاتا ہے۔مثلاً اگر مشین کے آرمیچر میں صرف ایک ہی کنڈکٹر ہے، اور اس کائل کے دونوں سروں کو علیحدہ علیحدہ سلپ رنگوں Slip Rings سے جوڑ دیا جائے تو جنریٹر کو چلانے سے سلپ رنگز پر لگے ہوئے دو کاربن برشوں پر اے سی کرنٹ حاصل ہوگی اور انہی دو برشوں سے بیرونی سرکٹ کو سپلائی دی جاتی ہے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



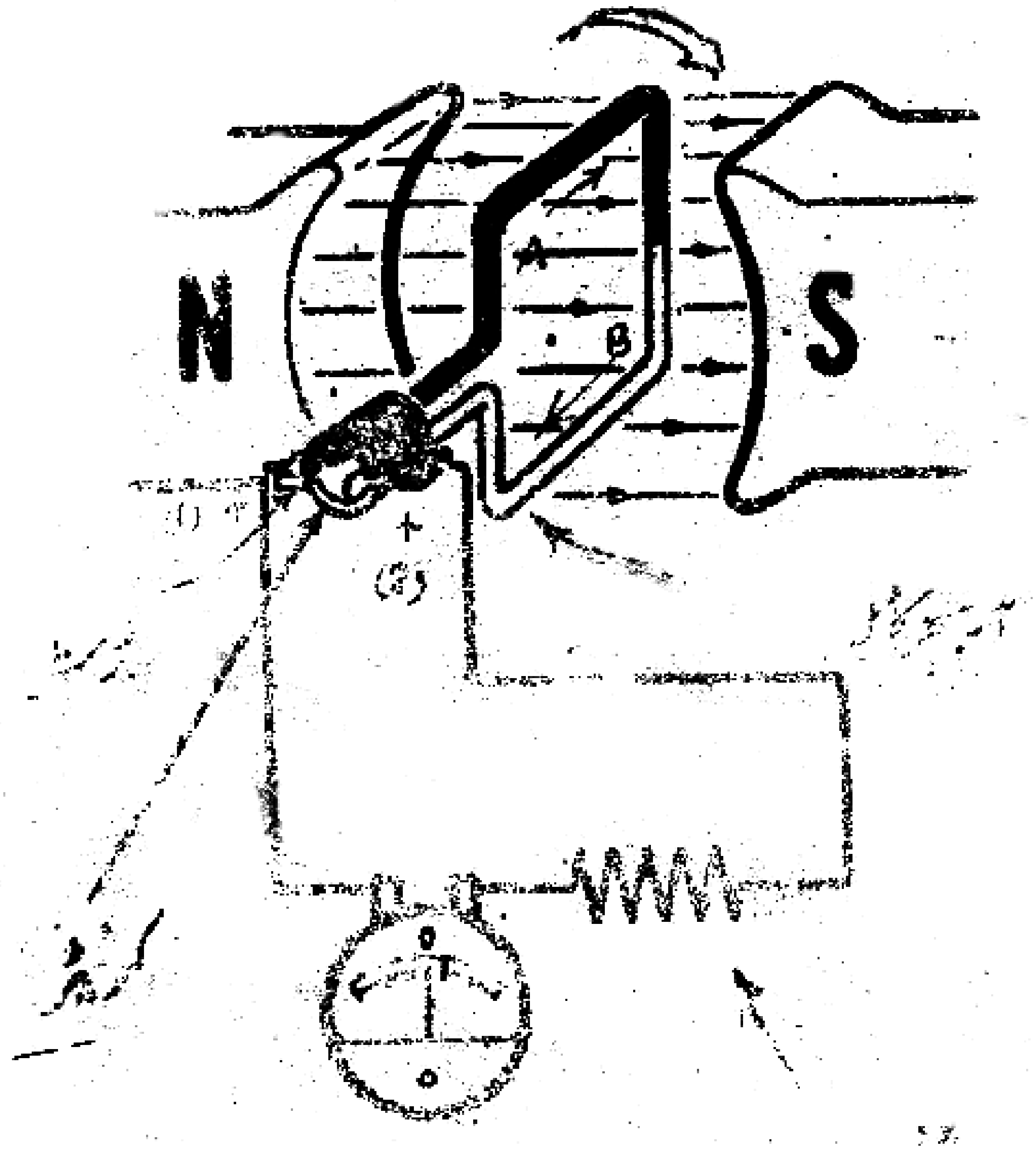
اے سی کی جنریشن

شکل کے مطابق چونکہ A کنڈکٹر مقناطیس کے ساؤتھ (S) کے زیر اثر ہے، اس لیے جنریٹر میں پیدا ہونے والے پریشر کا بہاؤ اندر کی طرف ہوگا، جیسا کہ تیر کے نشان سے ظاہر کیا گیا ہے لہذا سلپ رنگ نمبر 1 پازیٹو (+) بنے گا اور سلپ نمبر 2 نیگٹو (-) بنے گا کیوں کہ B کنڈکٹر اس وقت (N) نارتھ پول کے زیر اثر ہوگا، جب (B) کنڈکٹر ساؤتھ (S) پول کے نزدیک آئے گا تو اس وقت پریشر کی سمت اندر سے باہر کی طرف ہوگی، اس لیے سلپ رنگ نمبر 2 پازیٹو (+) بن جائے گا اس کے برعکس سلپ کنڈکٹر (A) اس وقت چونکہ نارتھ (N) پول کے نزدیک ہوگا اور پریشر کے بہاؤ کی سمت باہر سے اندرونی ہوگی لہذا سلپ نمبر 1 اس وقت نیگیٹو (-) ہوگا، اور اگر جنریٹر کی گردش اس طرح چلتی رہے تو بیرونی سرکٹ میں متبادل کرنٹ (اے سی) آلٹرنیٹنگ کرنٹ پیدا ہوتی رہے گی

اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنے کا عمل

اگر دونوں سلپ رنگز میں سے کسی ایک سلپ رنگ کو لے کر اسکے دو برابر حصے کر لیے جائیں، اور دونوں حصوں کے درمیان کوئی انسولیشن (مثلا ابرق وغیرہ) دے دی جائے تو یہ کٹا ہوا رنگ ایک کاموٹیٹر Commutater بن جائے گا۔ اور جب اس کاموٹیٹر کے ساتھ جنریٹر کے کائل کی تاریں لگائی جائیں گی تو جنریٹر کو گھمانے سے کاموٹیٹر پر لگے ہوئے برشوں سے اے سی کی بجائے ڈی سی دستیاب ہوگی جو کہ بیرونی

سرکٹ کو مہیا کی جائے گی، جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



A کنڈکٹر چونکہ (S) ساوتھ پول کے نزدیک ہے اور اس میں پیدا شدہ پریشر کا بہاؤ اندر سے باہر کی طرف ہوگا اسی لیے کاربن برش نمبر 1 پازیٹو (+) بنے گا اور B کنڈکٹر چونکہ (N) پول کے نزدیک ہے، اور کرنٹ کے بہاؤ باہر سے اندرونی طرف ہے، اسلیے کاربن برش نمبر (A)(N) پول کی طرف جائے گا، اور کنڈکٹر (S)(B) پول کی طرف جائے گا۔ جنریٹر کا کاموٹیٹر بھی شافٹ کے ساتھ حرکت کرتا ہے، لہذا کاموٹیٹر کا (A) کا سگمینٹ بھی (N) پول کی طرف جائے گا اور B کنڈکٹر کا سگمینٹ (S) پول کی طرف حرکت کرے گا، چونکہ کاربن برش باڈی کے ساتھ لگے ہوئے ہوتے ہیں اور ان کی موٹائی انسولیشن کی موٹائی سے بڑی ہوتی ہے لہذا برش نمبر 1 کنڈکٹر (A) کے سگمینٹ کو چھوڑنے سے پہلے ہی کنڈکٹر B کے سگمینٹ سے جڑ جاتا ہے اور برش نمبر 2 کنڈکٹر (B) کے سگمینٹ کو چھوڑنے سے پہلے ہی کنڈکٹر (A) کے سگمینٹ کے ساتھ کنیکٹ Connect یعنی جڑ جاتا ہے۔ اور اس طریقے سے برشوں پر کرنٹ کے بہاؤ میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوگی،

اوراس طرح جنریٹر کے مسلسل چلنے سے کاربن نمبر 1 بدستور پازیٹو ہی بنے گااور کاربن برش نمبر 2 ہمیشہ نیگیٹو ہی رہے گااوراس طرح بیرونی سرکٹ کو ڈائرکٹ یعنی ڈی سی مہیا ہوگی۔

کاموٹیشن Comutation

چونکہ جنریٹر کاموٹیٹر آرمیچر میں پیدا شدہ متبادل کرنٹ (اے سی) کوراست کرنٹ (ڈی سی) میں تبدیل کرتا ہے، لہذا کاموٹیٹر کے اس عمل کوکاموٹیشن Commutation کہتے ہیں۔

پرائم موور Prime Mover

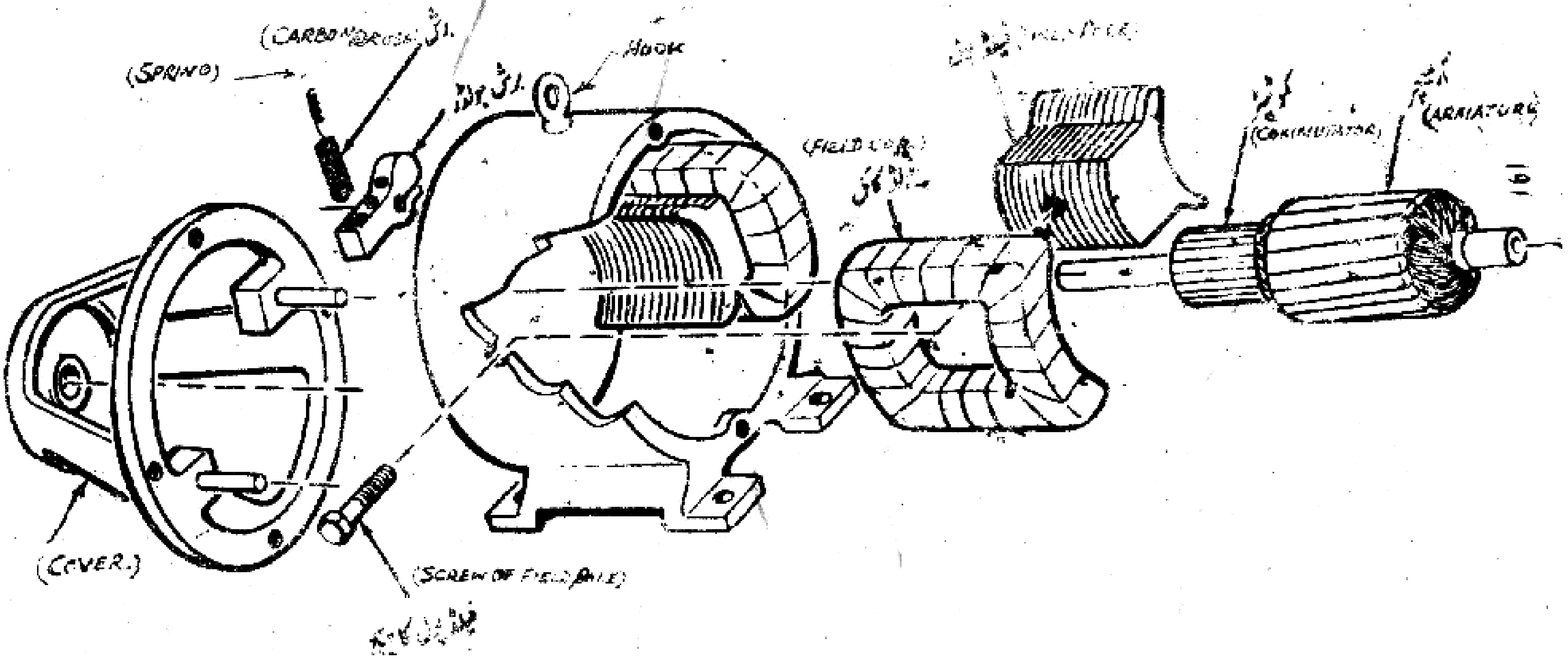
وہ مشین جوایسی مکینیکل طاقت پیدا کرے، جوجنریٹر کے چلنے کا سبب بنے اسے پرائم موور کہتے ہیں۔یاوہ ذریعہ جنریٹرکوچلانے کیلئے مکینیکل قوت پیدا کرے اسے پرائم موور کہتے ہیں۔

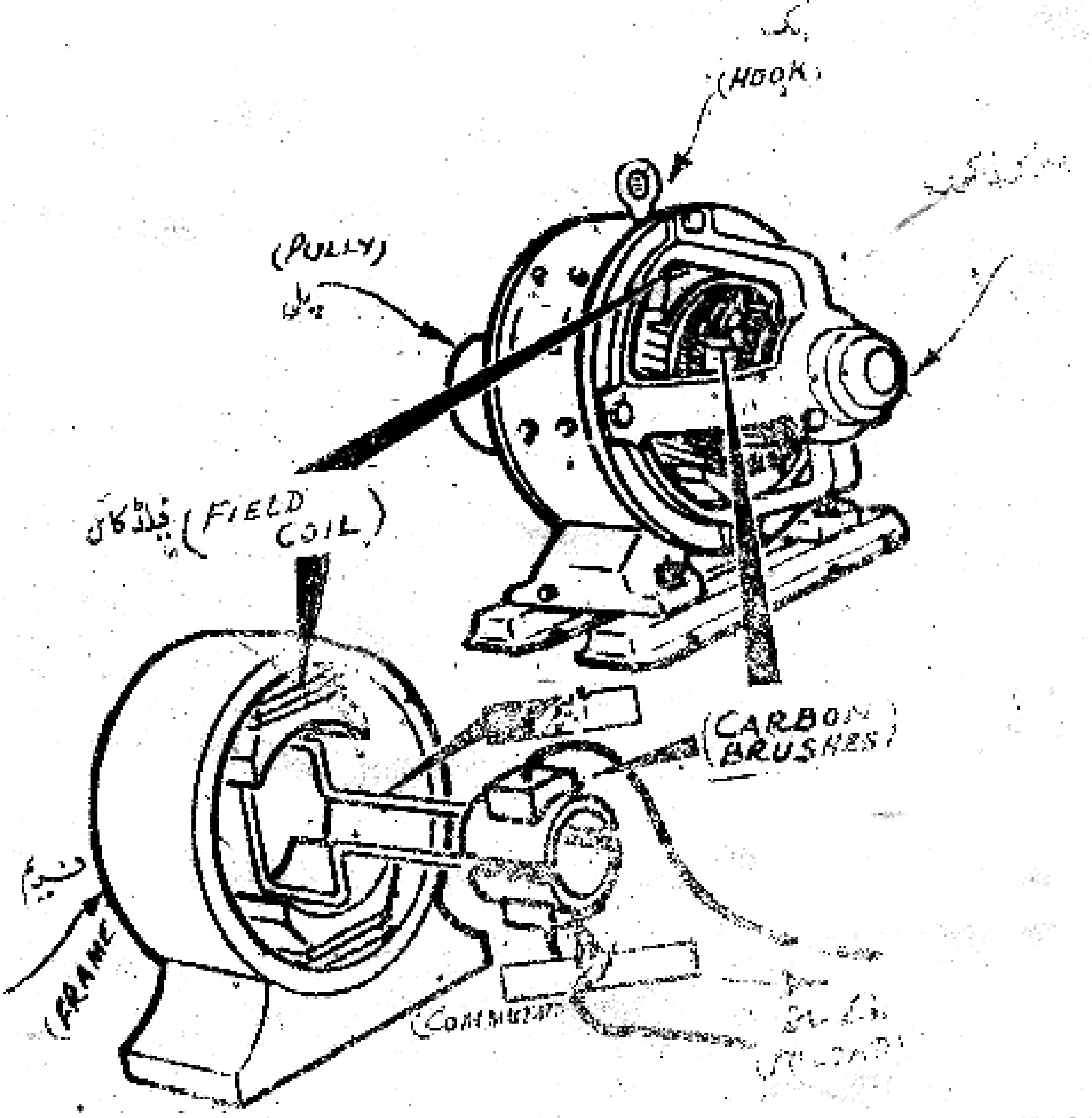
یوک یافریم Yoke or Frame

جنریٹر یا موٹر کے بیرونی حصے یا خول کو یوک کہتے ہیں، چونکہ اس یوک یافریم سے فلکس کے گزارنے کا کام لیا جاتا ہے، اسلیئے یہ لوہے یافولاد کا ہوتا ہے اور مقناطیسی سرکٹ چونکہ لوہے کے اندر مکمل ہوتا ہے، اسلیئے یہ اس وقت ممکن ہوسکتا ہے جب دوفیلڈ پولوں کو ملانے والی چیز لوہے کی ہواس کے علاوہ فریم کومکینیکل لوڈ بھی براشت کرنا پڑتا ہے اس لیےفریم کی موٹائی اتنی ہو کہ عام حالت میں مکینیکل لوڈ سہار سکے۔

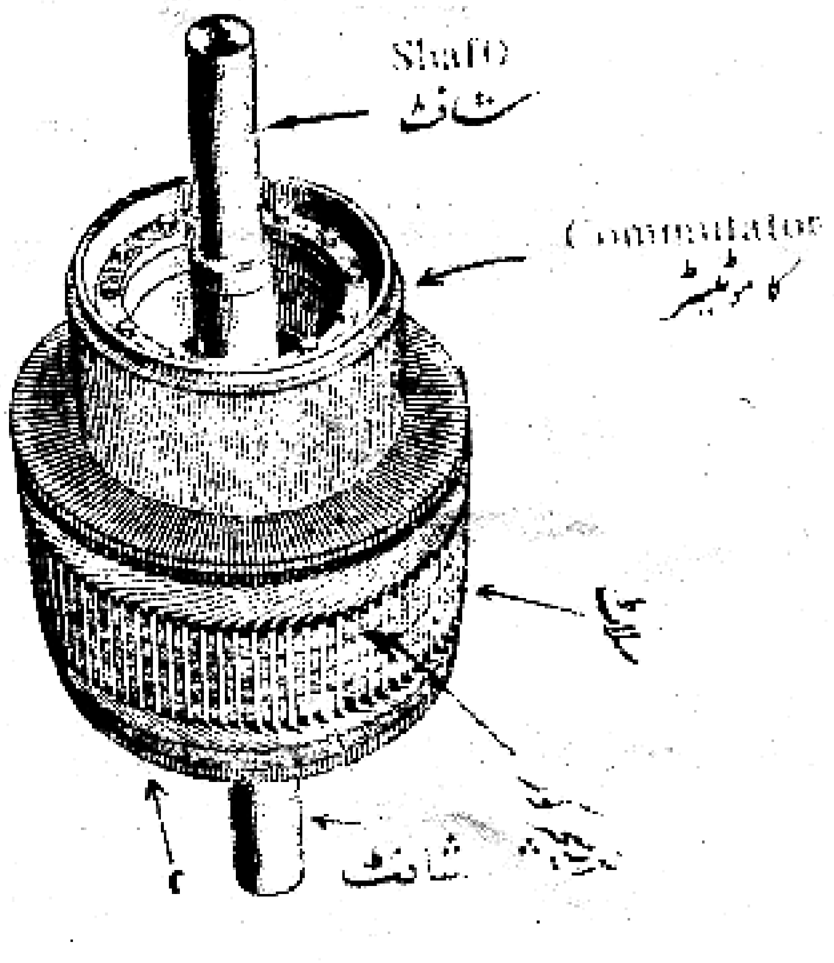
ڈی-سی جنریٹر کے حصے

PARTS OF ARMATURE





آرمیچر کے حصے



فیلڈ پولز Field Poles

یہ فیلڈ پولز بھی اسی دھات کے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔جس دھات کا جنریٹر کا فریم ہوگا یعنی یہ پولز بھی لوہے یا فولاد کے بنے ہوئے ہوتے ہیں یہ فریم کے ساتھ ہی ڈھالا جاتا ہے،اور ایک ہی ساتھ کاٹا جاتا ہے،بڑے جنریٹر میں یوک اور پولز کو علیحدہ بنا کر کابلہ کے ذریعے آپس میں جوڑا جاتا ہے۔

آرمیچر Armature

یہ بیلن نما شکل کا ہوتا ہے،اور یہ فیلڈ پولوں کے درمیان آسانی سے گھومتا ہے یہ لوہے یا فولاد کی گول پتریاں سے بنا ہوا ہوتا ہے جو پرت دار ہوتا ہے،بہت سی پتریاں اکٹھی کرکے ہر دو پتریوں کے درمیان وانش یا کاغذ رکھا جاتا ہے تاکہ ایک دوسرے سے برقی رابطہ نہ پیدا کرسکیں۔پتریوں کو جوڑتے وقت انکی جھریوں کو ملایا جاتا ہے تاکہ ضرورت کے مطابق تاریں ڈالی جاسکیں۔آرمیچر کے سلاٹس (Slots) جھریوں کے اندر بہترین انسولیشن رکھ کر انسولیٹیڈ وائر کے تاروں کے کوائل ڈالے جاتے ہیں۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے اور کوائلوں کو سیریز یا پیرلل میں جوڑا جاتا ہے،اور کاموٹیٹر کے سگمنٹیوں سے قلعی کا ٹانکہ لگا دیا جاتا ہے۔کاموٹیٹر آرمیچر کی شافٹ کے ساتھ لگا ہوا ہوتا ہے۔اور اسکی ہر پتری کو (Sogment) سگمینٹ کہتے ہیں ہر دو سگمینٹ کے درمیان ابرق رکھ کر انسولیسٹ (Insulate) کیا جاتا ہے۔کاموٹیٹر پر کاربن برش رکھے جاتے ہیں اور انہی کاربن برشوں کے ذریعے ڈی سی بجلی مہیا کی جاتی ہے،یعنی کاموٹیٹر اے سی بجلی کو ڈی سی میں تبدیل کرتا ہے۔

آرمیچر ٹھوس لوہے کا کیوں نہیں بنایا جاتا ہے؟

آرمیچر کو ٹھوس لوہے سے اس لیے نہیں بنایا جاتا کیوں کہ لوہا بھی ایک کنڈکٹر ہوتا اور اس میں بھی برقی امالیت (Electro-Magnatic) کی وجہ سے برقی دباؤ پیدا ہوسکتا ہے جس سے لوہے کے اندر بھی کرنٹ بہے گی۔جسکو ایڈی کرنٹ (Eddy Current) کہتے ہیں۔اور ایڈی کرنٹ کی وجہ سے آمیچر میں گرمی پیدا ہوتی ہے،جس سے آمیچر کی وائینڈنگ جل جاتی ہے۔اور پرت دار کور میں ایڈی کرنٹ کا بہاؤ تقریباً ختم ہو جاتا ہے۔جس سے آمیچر میں بہت گرمی پیدا نہیں ہوتی۔اور آمیچر جل جانے سے بچ جاتا ہے اور مالی نقصان نہیں ہوتا۔

فیلڈ کوائل یا فیلڈ وائینڈ نگ Field Coil or Field Winding.

فیلڈ پولوں کے سائیز کے مطابق اور جنریٹر کی وائینڈ نگ کے مطابق تاروں کے کوائلوں کو پہلے سے تیار کرلیا جاتا ہے۔اوران کوائلوں کووارنش اورٹیپ سے انسولیٹ کیا جاتا ہے، اور بعد میں فیلڈ پولوں پر چڑھا کران کے کنکشن کردے جاتے ہیں۔

سائیڈ کورز Side Covers

جنریٹر یا موٹر کے دونوں طرف یعنی آگے اور پیچھے دوڈھکنے ہوتے ہیں جنہیں سائیڈ کورز کہتے ہیں۔ان ڈھکنوں میں چھوٹے چھوٹے سوراخ رکھے جاتے ہیں تا کہ مشین میں ان سے ٹھنڈی ہوا داخل ہوکر اندرونی گرمی کو زائل کر سکے، ان دونوں ڈھکنوں کے درمیان میں براس بش (Brass Bush) یا بال بیرنگ (Ball Bearing) لگائے جاتے ہیں۔جس میں آرمیچر چلتا ہے۔

کاربن برش بمعہ برش ہولڈر Carbon Brush & Brush Holder

ڈی سی جنریٹر اور ڈی سی موٹر میں اندرونی اور بیرونی کنکشن کے لیے عام طور پر کاربن برش ہوتے ہیں جو کاموٹیٹر پر گھستے رہتے ہیں۔چونکہ کاربن بہت نرم ہوتا ہے۔اس لیے یہ خود گھس جاتا ہے۔لیکن کاموٹیٹر کو نقصان نہیں ہوتا اور جس میں یہ رکھا جاتا ہے۔اسے برش ہولڈر کہتے ہیں، یہ پیتل کا بنا ہوا ہوتا ہے، اوراس میں ایک سپرنگ ہوتا ہے جو کاربن برش کو دبائے رکھتا ہے، تا کہ وہ کاموٹیٹر پر صحیح کنکشن رکھے اور کاموٹیٹر پر چنگاریاں پیدا نہ ہوں۔اوراس ہولڈر کو مشین کے حصوں سے علیحدہ انسولیٹ کیا ہوا ہوتا ہے۔

راکر Roker

یہ ایک مکمل دائرہ نما فریم ہوتا ہے۔جس پر مناسب ایک جیسے فاصلے پر برش ہولڈر لگے ہوئے ہوتے ہیں۔اور اسے کاموٹیٹر کے سیدھ میں ڈھکنے کے ساتھ لگایا جاتا ہے، اوراسے آگے پیچھے گھمانے سے برش ہولڈر یکساں طور پر تبدیل ہوتے ہیں۔اور کاموٹیٹر پر چنگاریاں Sparking بند ہوجاتی ہیں۔

بیرنگ Bearings

موٹر یا جنریٹر کی فرکشن لاسز Friction Losses (یعنی رگڑ اور گھسائی کے نقصانات) کو کم کرنے کیلئے بیرنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔ بیرنگ کے لگانے سے آرمیچر بہت آسانی سے گھوم سکتا ہے۔ بیرنگ آرمیچر کی شافٹ کے دونوں طرف (اوپر نیچے) لگائے جاتے ہیں۔ اوران کو سائیڈ کورز میں فٹ کیا جاتا ہے۔

اقسام

بیرنگ کی اقسام مندرجہ ذیل ہیں

(a) بُش بیرنگ یا سلیو بیرنگ Bush or Sleeve Bearing

(b) بال بیرنگ Ball Bearing

(c) رولر بیرنگ Roller Bearing

شافٹ Shaft

شافٹ لوہے اورفولاد کی بنی ہوتی ہے اور آرمیچر پرفٹ لیمینیٹیڈ کور (Laminated Core) اس پرفٹ کی ہوتی ہے۔ اوراسی کی بدولت آرمیچر گھومنے کے قابل ہوتا ہے اور اسے جھکنے یا بل کھانے کے بغیر ہی بہتر کام کرنا ہوتا ہے اس شافٹ کے دونوں سروں پر بیرنگ فٹ ہوتے ہیں اور بیرنگوں کی وجہ سے آرمیچر آسانی سے گھومتا ہے۔

جنریٹر کی قسمیں Types of Generators

جنریٹر کی دو بڑی قسمیں ہیں جو کہ فیلڈ پولوں کی ساخت کے لحاظ سے ہوتی ہیں۔

(1) مستقل مقناطیس والا جنریٹر Permanant Magnet Type Generator

یہ جنریٹر عموماً پڑول کے انجنوں میں سپارک (Spark Ignition) یعنی شعلہ پیدا کرکے آگ لگانے کیلئے استعمال ہوتا ہے، اور چھوٹے سائز میں بنائے جاتے ہیں۔ ان کو میگنیٹو Magneto کہتے ہیں

(2)سیلف اکسائیٹیڈ جنریٹر Self Excited Type Generator

فیلڈ پولوں کے لحاظ سے دوقسم کے ہوتے ہیں

(1) Separately Excited Generator (بیرونی ذریعے سے مقناطیا جانیوالا جنریٹر)

(2) Self Excited Generator (ازخود مقناطیا جانے والا جنریٹر)

(1)سیپریٹیلی آکسائٹیڈ جنریٹر

وہ جنریٹر جو بیرونی طاقت سے اپنے فیلڈ پول یا فیلڈ پولوں کو مقناطیئے اسے سیپریٹیلی آکسائیٹڈ کہتے ہیں ایسے جنریٹر کی شافٹ کے ساتھ ایک چھوٹا جنریٹر لگا ہوا ہوتا ہے۔ جسے اصطلاحی زبان میں ایکسائیٹر (Excited) کہا جاتا ہے، یہ ایکسائیٹر کہلاتا ہے

(2) سیلف ایکسائیٹیڈ جنریٹر

وہ جنریٹر جو اپنے ہی کرنٹ سے فیلڈوں کو مقناطیئے یا کرنٹ مہیا کرے اسے ازخود مقناطیئے جانے والا جنریٹر کہتے ہیں مثلاً ڈی سی ڈائنمو وغیرہ جیسا کہ جنریٹر کے اصول کے باب میں بتایا جا چکا ہے کہ جب تک کوئی کنڈکٹر لائنز آف فورس یا مقناطیسی خطوط نہ کاٹے گا اس وقت تک کنڈکٹر میں پریشر پیدا نہیں ہوتا اور پھر اس جنریٹر نے فیلڈ کوائلوں کو کرنٹ بھی مہیا کرنا ہے، لہذا اس کی کارکردگی پر گہری نظر ڈالنا پڑے گی۔ جب ایسا جنریٹر بنایا جاتا ہے اور اسکی پڑتال یا ٹیسٹنگ کسی دوسرے ذریعے سے کرنا لازمی ہوتا ہے، وہ ذریعہ بجلی کا بھی ہوسکتا ہے اور بیٹری سے بھی اس جنریٹر کو ٹیسٹ کیا جاتا ہے، جب یہ جنریٹر اپنا پورا پریشر پیدا کر لیتا ہے۔تو بعد میں اس کے فیلڈ پولوں میں تھوڑا بہت مقناطیسی اثر رہتا ہے۔

جنریٹر Generator

- مستقل مقناطیس والا جنریٹر — Permanent Magnet
- برقی مقناطیسی فیلڈ پولوں والا جنریٹر — Electro Magnet Type Generator
  - سپریٹلی آکسائٹیڈ جنریٹر
    کسی بیرونی طاقت کی کرنٹ سے مقنایا جانے والا جنریٹر
  - سیلف آکسائٹیڈ جنریٹر
    (اپنے ہی کرنٹ سے فیلڈوں کو مقنائے والا جنریٹر
    - شنٹ جنریٹر
    - سیریز جنریٹر
    - کمپاؤنڈ جنریٹر

اس مقناطیسی اثر کو ریذی ڈیول میگنزم (Residual Magentism) کہتے ہیں جب دوبارہ اس کے آرمیچر کو کسی پرائم موور سے اس کو چلایا جاتا ہے تو آرمیچر اس بچی کھچی لائنز آف فورس یعنی مقناطیسی قوت کو کاٹتا ہے تو اس میں تھوڑا سا پریشر پیدا ہو جاتا ہے اور یہی پریشر فیلڈ کائلوں میں تھوڑی کرنٹ بھیج دیتا ہے جس سے فیلڈ پولوں کی قوت بڑھ جاتی ہے، اور فیلڈ پول پہلے سے زیادہ مقناطیسی قوت پیدا کرتا ہے۔ ان زیادہ لائنز آف فورس کو قطع کرنے سے آرمیچر کے پریشر میں اضافہ ہو جاتا ہے اور یہ تسلسل اس وقت تک رہتا ہے جب تک جنریٹر اپنا پورا پریشر پیدا نہیں کر لیتا۔

سیلف ایکسائیٹڈ جنریٹر کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔

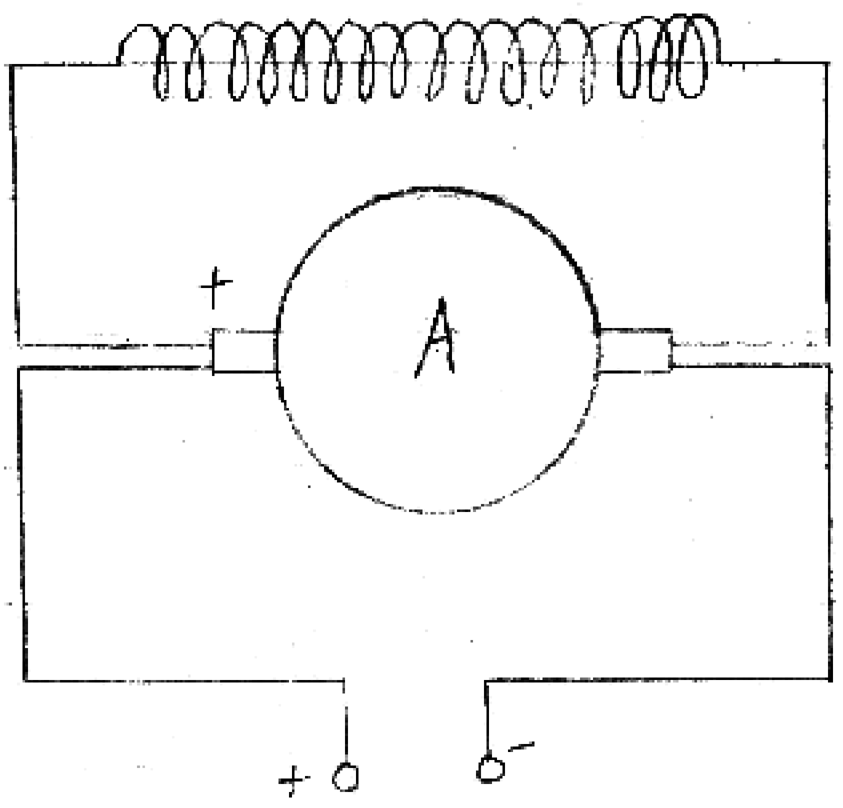
(1) شنٹ جنریٹر — Shunt Generator

(2) سیریز جنریٹر — Series Generator

(3) کمپاؤنڈ جنریٹر — Compaund Genterator

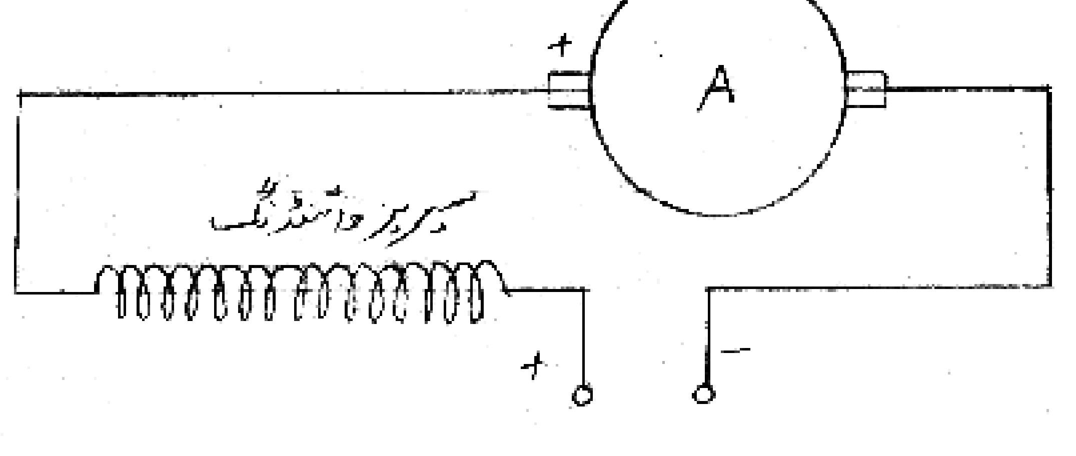
شنٹ جنریٹر Shunt Generator

وہ جنریٹر جس کی فیلڈ وائینڈنگ اور آرمیچر وائینڈنگ آپس میں متوازی میں جڑی ہوئی ہوں اسے شنٹ جنریٹر کہتے ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔اس جنریٹر کے فیلڈوں کی وائینڈنگ باریک تار سے کی جاتی ہے اور تار کے چکر بھی زیادہ ہوتے ہیں



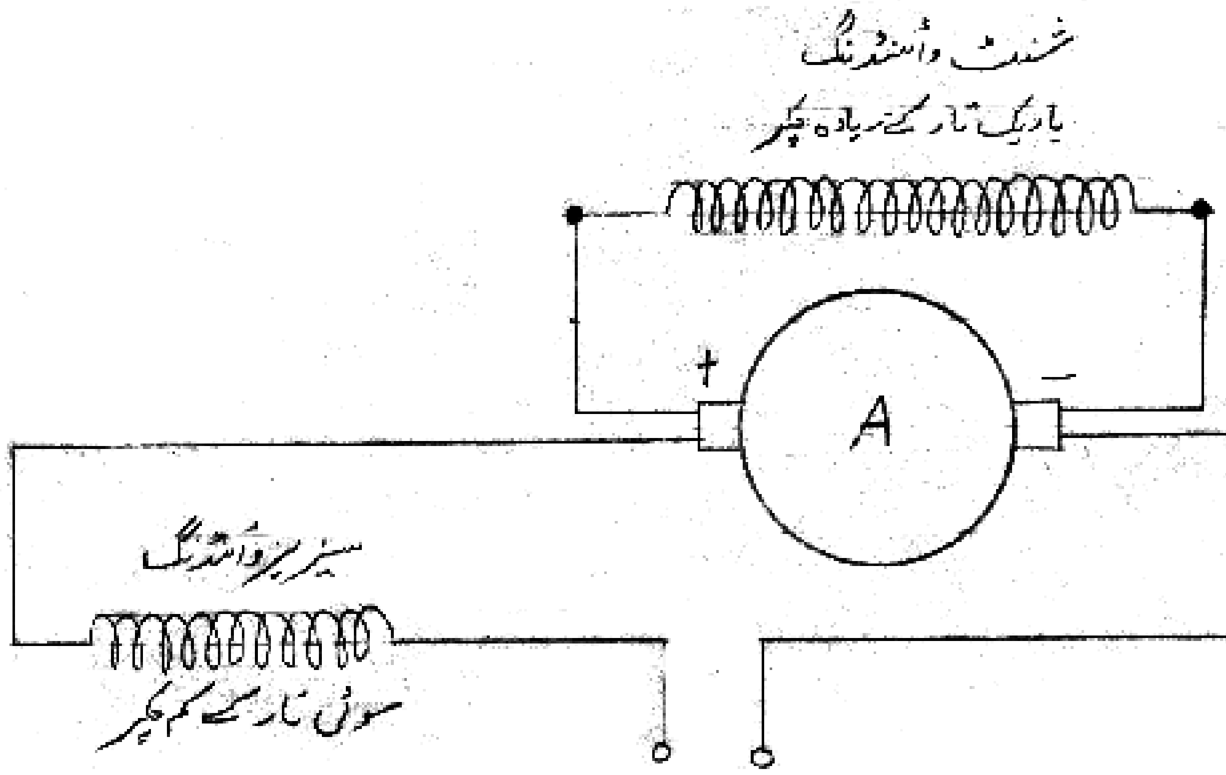
سیریز جنریٹر Series Generator

جس جنریٹر کی فیلڈ وائینڈنگ اور آرمیچر وائینڈنگ آپس میں سیریز میں جڑی ہوئی ہوں اسے سیریز جنریٹر کہتے ہیں اس جنریٹر کا لوڈ بھی اس کے سیریز میں لگایا جاتا ہے چونکہ تمام کی تمام کرنٹ کو فیلڈ میں سے گزر کر آتا ہے اس لیے فیلڈ وائینڈنگ موٹے تار سے کی جاتی ہے اور چکر کم ہوتے ہیں۔اس جنریٹر کے ساتھ لوڈ لگا رہنا ضروری ہوتا ہے،اگر لوڈ نہ لگایا جائے یا لوڈ کا سوئچ آن نہ کیا جائے گا۔تو جنریٹر کام نہیں کرے گا۔



کمپاؤنڈ جنریٹر Compound Generator

ایسا جنریٹر جس کے فیلڈ پولوں پر دوہری وائینڈنگ ہو اس میں ایک آرمیچر کے سیریز میں اور دوسری آرمیچر کے متوازی میں جوڑی گئی ہو اسے کمپاؤنڈ جنریٹر کہتے ہیں ۔جو وائینڈنگ آرمیچر کے سیریز میں ہو اسے سیریز وائینڈنگ کہتے ہیں۔



جو کہ موٹے تار کے چند چکروں پر مشتمل ہو گی ،اور دوسری وائنڈنگ کے متوازی میں جڑی ہوئی ہو گی اسے شنٹ وائینڈنگ کہتے ہیں جو کہ باریک تار کے زیادہ چکروں پر مشتمل ہوتی ہے

شنٹ جنریٹر کا تعمیری عمل

جب شنٹ جنریٹر کو چلایا جاتا ہے تو جنریٹر کا آرمیچر بچا کھچا مقناطیسی قوت Residuel Magnetism کو کاٹتا ہے اور اسطرح تھوڑ سا پریشر Pressure پیدا کرتا ہے اور یہ وولٹیج بہت ہی کم کرنٹ مہیا کرتے ہیں جس کو فیلڈ وائینڈنگ میں سے گزار کر ٹرمینل پریشر کو بڑھایا جاتا ہے ۔اس عمل کو جنریٹر کا تعمیری عمل کہا جاتا ہے جس کی تکمیل کیلئے درج ذیل شرائط کو پورا کرنا نہایت ضروری ہے

(1) جنریٹر کے تعمیری عمل کیلئے تھوڑے بہت پریشر کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ چند ایک وولٹ ہوتے ہیں اور یہ وولٹیج نہ ہوں تو جنریٹر ٹرمینل پریشر پیدا نہیں کرے گا عام طور پر 110 سے 220 وولٹ پیدا کرنے والے جنریٹر

کیلئے 4 سے 10 وولٹ تک کا پریشر تعمیری عمل کیلئے ضروری ہوتا ہے لیکن اگر چہ وولٹیج کسی وجہ سے زائل ہو جائیں تو پھر کسی دوسرے ذریعے سے جنریٹر کے فیلڈ کو ڈی سی بجلی دی جاتی ہے اور یہ بیٹری سے مہیا کی جاسکتی ہے کہ اسی طریقے سے تھوڑے سے عرصے کیلئے ڈی سی سپلائی فیلڈ وائینڈنگ میں سے گزاری جاتی ہے۔ جس سے فیلڈ پولوں میں Residual Magentism کا اثر دوبارہ پیدا ہو جاتا ہے۔ اور جنریٹر پریشر پیدا کرنا شروع کر دے گا۔ فیلڈ پولوں کو دوبارہ مقناطیسی بنانے کے اس طریقے کو فلیشنگ آف فیلڈز کہتے ہیں۔

(2) دوسری اہم شرط جو تعمیری عمل کیلئے ضروری ہے، وہ کریٹکل رزسٹنس ہے، (یہ اُس رزسٹنس کو کہتے ہیں جس سے فیلڈ سرکٹ کی کم از کم مزاحمت پر جنریٹر پریشر پیدا کرنا شروع کر دیتا ہے) اور اگر اس رزسٹنس سے مزاحمت زیادہ ہو جائے۔ تو جنریٹر پریشر پیدا نہیں کرتا۔ اس لیے جب فیلڈ ریگولیٹر کو کم رزسٹنس کی طرف لایا جاتا ہے تو ایک خاص نقطہ یا حد پر شنٹ فیلڈ میں کرنٹ بہنا شروع کر دیگی۔

(3) تیسری اہم شرط جنریٹر کو اپنی مقررہ رفتار پر چلانا ہے۔ یعنی جنریٹر کی اپنی جتنی رفتار ہو گی اس کو اتنے ہی R.P.M کے مطابق چلانا پڑے گا اگر اسکی رفتار سے کم رفتار پر جنریٹر کو چلایا جائے تو اس کا پریشر اور کرنٹ اتنا کم ہو گا کہ جنریٹر کا تعمیری عمل نہیں ہو گا اور جنریٹر پورا پریشر مہیا نہیں کرے گا اس لیے جنریٹر کی رفتار جتنی ہو اس کے مطابق چلانا چاہیے۔

(4) چوتھی شرائط جو تعمیری عمل کیلئے لازمی ہے وہ یہ ہے کہ جنریٹر کو صحیح سمت میں دوڑانا ہے اگر آپ کلاک وائز (Clock Wise) جنریٹر کو گھماتے ہیں تو جنریٹر اگر پریشر پیدا نہیں کرتا تو جنریٹر کو اینٹی کلاک وائز (Anti Clock Wise) گھمایا جائے جس سے جنریٹر کا تعمیری عمل شروع ہو جائے گا۔ اور جنریٹر پریشر پیدا کرنا شروع کر دے گا۔ لہذا معلوم ہوا کہ جنریٹر اپنی صحیح سمت میں ہی چل کر تعمیری عمل شروع کرے گا۔

جنریٹر کے فیلڈ اگر گرم ہو جائیں تو درج ذیل طریقے سے اسکو درست کریں

(1) جنریٹر کے سیریز فیلڈ کے سیریز میں ایمپئر میٹر کو جوڑ کر گزرنے والی کرنٹ کو معلوم کریں۔ اگر یہ کرنٹ مطلوبہ کرنٹ سے زیادہ ہے تو اس کے تار کے سائز میں اضافہ کریں جس سے یہ مسئلہ حل ہو جائے گا۔

(2) فیلڈ کوائلوں میں نمی کے چیک کریں اس نمی کو مناسب حرارت سے کم کریں۔

(3) جنریٹر کی سپیڈ کو چیک کرنے کیلئے ٹیکو میٹر کا استعمال کریں۔ اگر سپیڈ کم ہے تو سپیڈ میں اضافہ کرنے کیلئے پرائم موور پر بڑے سائز کی پلی لگائیں۔

(4) آمیچر کے سیریز میں رزسٹنس زیادہ ہے چیک کریں اس مقصد کیلئے سیریز فیلڈ کی رزسٹنس کم کر دیں۔

(5) فیلڈ کوائل کے شارٹ سرکٹوں کو چیک کریں۔

(6) کاربن برش نیوٹرل پوائنٹ پر ہونے چاہیں۔ چیک کریں اس کیلئے راکر ہولڈرز کو اڈجسٹ کریں۔

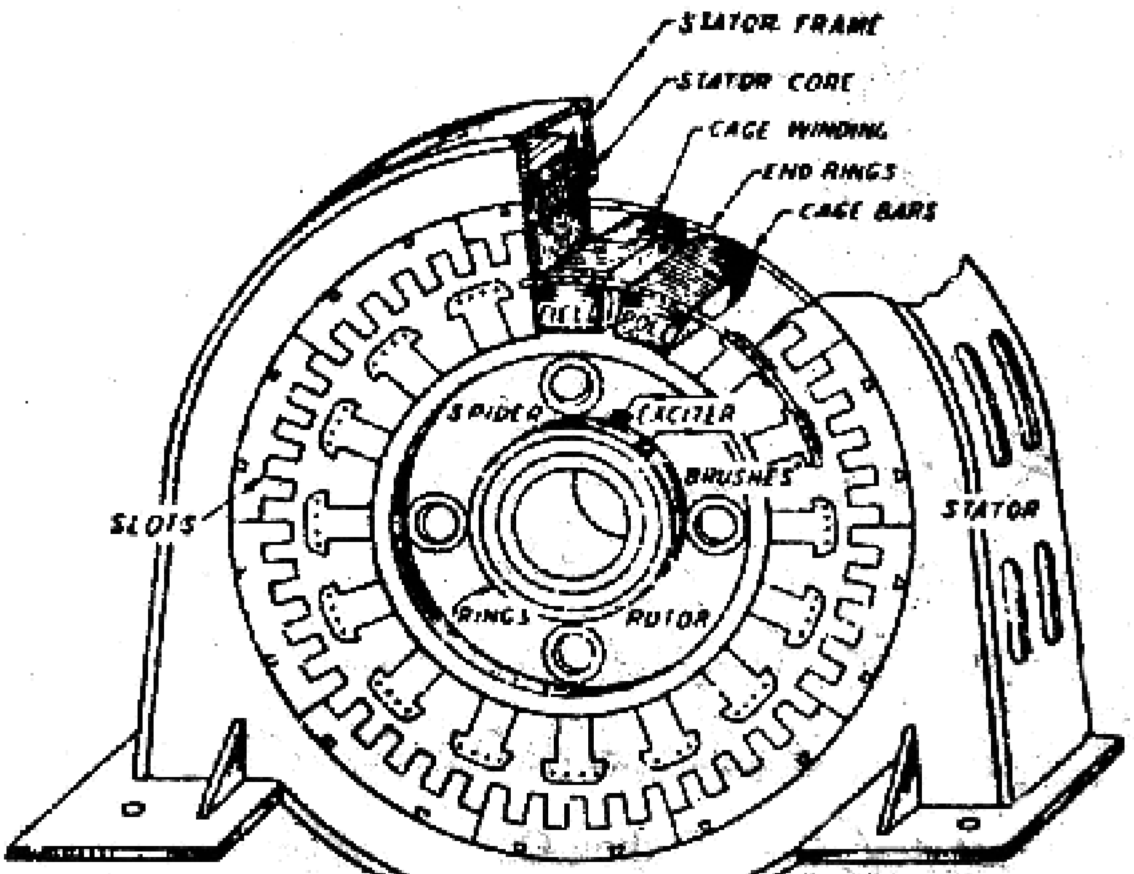
(7) شنٹ فیلڈ میں گزرنے والی کرنٹ کو چیک کریں۔

(8) شنٹ فیلڈ میں نمی کو چیک کریں اور حرارت سے نمی کو کم کریں۔

آلٹرنیٹر

تعارف

اے سی جنریٹر یا آلٹرنیٹر الیکٹرو میگنٹک انڈکشن کے اصول کے تحت کام کرتا ہے۔ جس اصول کے تحت ڈی سی جنریٹر کام کرتا ہے آٹرنیٹر بھی ایک آرمیچر اور ایک مقناطیسی فیلڈ پر مشتمل ہوتے ہیں، لیکن ڈی سی جنریٹر میں مقناطیسی فیلڈ ساکن اور آرمیچر گھومتا ہے جبکہ آٹرنیٹر میں آرمیچر سٹیٹر کی شکل میں ساکن اور مقناطیسی فیلڈ روٹر کی شکل میں گھومتا ہے، آرمیچر وائینڈنگ سٹیٹر پر کی جاتی ہے اور اس سے پیدا ہونے والی ای ایم ایف باہر لائی جاتی ہے جبکہ روٹر پر موجود وائینڈنگ کو سلپ رنگز کے ذریعے باہر سے کرنٹ سپلائی کی جاتی ہے جس سے روٹر باقاعدہ انداز میں مقناطیسی فیلڈ کے پول بنتے ہیں۔



آلٹرنیٹر کے مختلف حصے

روٹر کو مہیا کی جانے والی ڈی سی کو ایکسا ئٹنگ یا میگنا ٹا رزنگ کرنٹ بھی کہتے ہیں ۔ جو کسی چھوٹے ڈی سی شنٹ جنریٹر (ایکسائیٹر) سے مہیا کی جاتی ہے ۔ یہ ڈی سی جنریٹر زیادہ تر آلٹرنیٹر کی شافٹ پر ہی فٹ کیا جاتا ہے چونکہ ایکسا ئٹنگ کرنٹ کے وولٹیج کی مقدار تقریباً 250 وولٹ تک ہوتی ہے اس لئے آلٹرنیٹر پر ہلکی قسم کے سلپ رنگز سے کام چل جاتا ہے، اور زیادہ انسولیشن کے مسائل بھی پیدا نہیں ہوتے، جب مقناطیسی فیلڈ کا حامل روٹر گھومتا ہے تو ساکن آرمیچر میں موجود کنڈکٹر میں فلکس کے کاٹنے سے ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے، چونکہ روٹر پر باقاعدہ N اور S پول ہوتے ہیں اس لئے پیدا ہونے والی ای ایم ایف کی مقدار اور سمت بھی تبدیل ہوتی ہے اور حاصل ہونے والی ای ایم ایف سائن ویو کی طرح ہوتی ہے اس طرح پیدا ہونے والی ای ایم ایف کی فریکونسی کا انحصار N اور S پولوں کے کنڈکٹروں کے سامنے سے گزرنے والی تعداد فی سیکنڈ پر ہوتا ہے اور ای ایم ایف کی سمت فلیمنسگ کے دائیں ہاتھ والے کلیہ سے معلوم کی جاسکتی ہے ۔

ساکن آرمیچر

آلٹرنیٹر میں مقناطیسی فیلڈ گھومتا ہے، جبکہ بجلی پیدا کرنے والے کنڈکٹروں کو ساکن رکھا جاتا ہے ۔ کیونکہ بجلی کی سپلائی انہی سے حاصل کی جاتی ہے ساکن آرمیچر کے مندرجہ ذیل فوائد ہیں ۔

1 ۔ اس میں فکسڈ ٹرمینلو ں سے آوٹ پٹ حاصل کی جاتی ہے اس طرح سٹیٹر وائینڈنگ کے راستے میں کوئی برش یا سلپ رنگ نہیں ہوتے ۔

2 ۔ ساکن آرمیچر کی وائینڈنگ کو بہتر انداز میں انسولیشن مہیا کی جاسکتی ہے ۔ اس وجہ سے بہت زیادہ وولٹیج 30 کلووولٹ یا زائد آسانی سے پیدا کئے جاسکتے ہیں ۔

3 ۔ چونکہ گھسنے والے کنٹیکٹ (Sliding Contact) یا سلپ رنگ صرف کم وولٹیج ڈی سی کو مقناطیسی فیلڈ تک پہچانے کیلئے استعمال ہوتے ہیں جو روٹر کی شکل میں گھومتا ہے اس لئے انسولیشن کے مسائل پیدا نہیں ہوتے ۔

4 ۔ آرمیچر وائینڈنگ میں استعمال ہونے والے کنڈکٹر چوڑی پٹیوں کی شکل میں تیار کئے جاتے ہیں ۔ جو شارٹ کرنٹس اور ہائی سنٹری فیوگل طاقتوں سے محفوظ رہتے ہیں مزید ان پر دباؤ بھی نہیں ہوتا ۔

5 ۔ آرمیچر گھومنے والا ہو تو سلاٹوں کی گہرائی محدود ہو جاتی ہے ۔

6 ۔ رٹیڈ کپیسٹی میں اضافہ ہوتا ہے ۔

آلٹرنیٹر کی ساخت

آلٹرنیٹر کے خاص خاص حصوں میں فریم سٹیٹر کور، روٹر اور ڈیمپر وائینڈنگز خاص طور پر قابل ذکر ہیں ۔

1۔ سٹیٹر فریم

سٹیٹر فریم آلٹرنیٹر کا بیرونی خول ہے جو سٹیٹر کی کور کو اندر سے سہارا دیتا ہے کم سپیڈ اور زیادہ قطر والے آلٹرنیٹر میں فریم کئی حصوں میں بنا کر بعد میں اکٹھے کئے جاتے ہیں جبکہ زیادہ سپیڈ والے آلٹرنیٹر زیادہ سے زیادہ حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں ۔آج کل زیادہ تر فریم مائلڈ سٹیل سے زیادہ حصوں میں بنا کر باہم ویلڈ کر لئے جاتے ہیں۔

2۔ سٹیٹر کور

سٹیٹر کور ڈی سی آرمیچر کے مشابہ ہوتی ہے فرق یہ ہے کہ ڈی سی آرمیچر کی جھریاں بیرونی سطح پر اور اے سی آرمیچر میں جھریاں اندرونی گھیرے پر ہوتی ہیں ۔خاص قسم کے سٹیل بھرت سے تیار شدہ پرزوں سے تیار کی جاتی ہے یہ چھوٹی مشینوں میں گول رنگ کی شکل میں اور بڑی مشینوں میں اکیلئے چھوٹے ٹکڑوں میں تیار کر کے اکٹھی تیار کی جاتی ہے جس فریم کے اندر فٹ کیا جاتا ہے ۔کور میں آرمیچر وائینڈنگ کیلئے جھریاں رکھی جاتی ہیں ۔

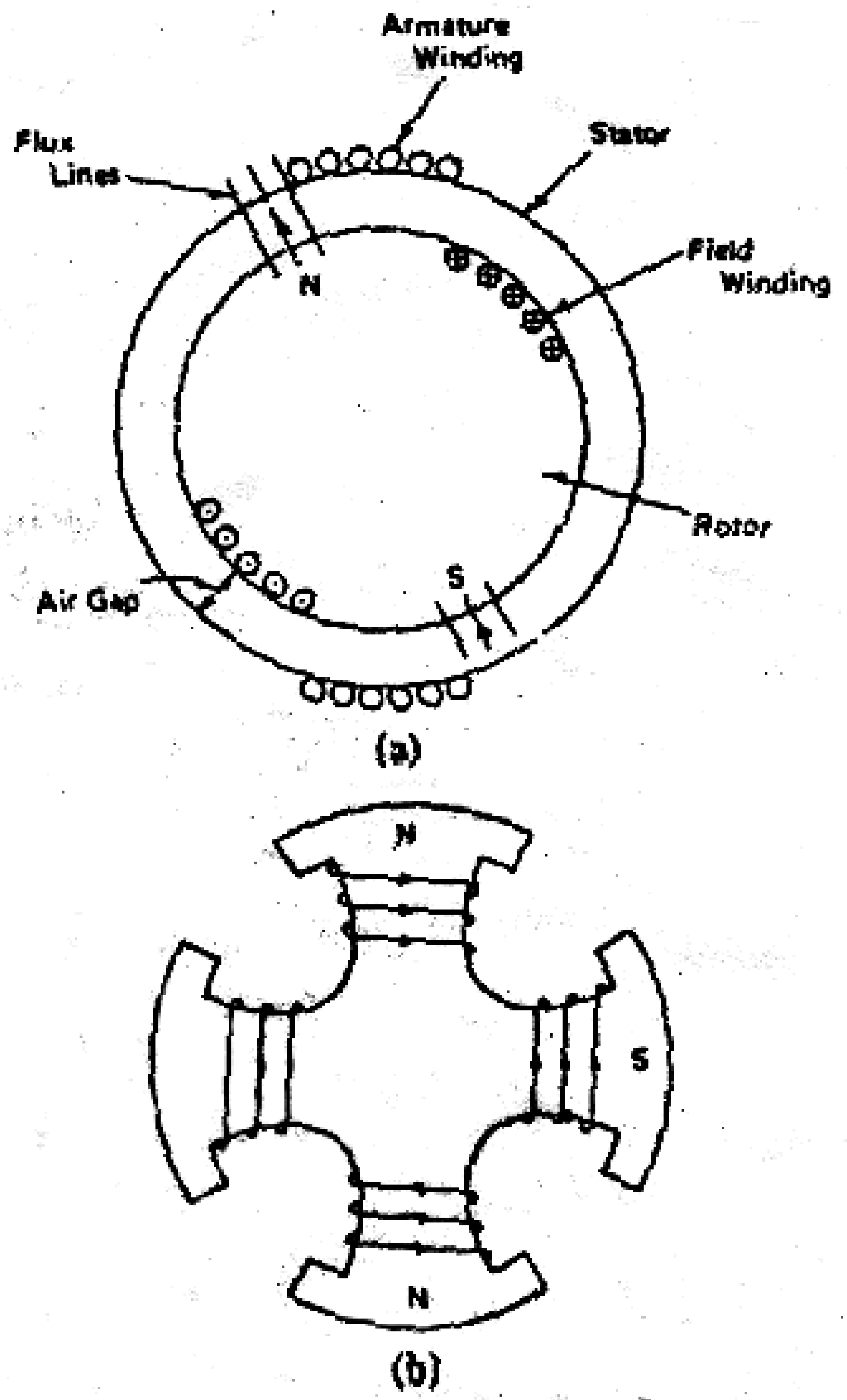
3۔ سٹیٹر وائینڈنگ

سٹیٹر وائینڈنگ فریم کے اندر سٹیٹر کور میں موجود جھریوں (سلاٹس) میں کی جاتی ہے وائینڈنگ میں کنڈکٹروں کی ترتیب اس انداز کی رکھی جاتی کہ اس میں سائنوسیڈل ای ایم ایف پیدا ہو، جب روٹر مکینیکل طور پر 360 درجے مکمل کرتا ہے تو اس صورت میں اے سی کا ایک سائیکل پیدا ہوتا ہے اگر سٹیٹر پر صرف ایک وائینڈنگ ہو تو سنگل فیز اے سی پیدا ہوتی ہے جب سٹیٹر پر 3 وائینڈنگ ہو تو اس صورت میں تھری فیز اے سی ملتی ہے ۔

4۔ روٹر

آلٹرنیٹر میں روٹر مقناطیسی فیلڈ مہیا کرتا ہے اور شافٹ پر گھومتا ہے ۔اس روٹر پر موجود وائینڈنگ کو بیرونی ذریعے سے ڈی سی سپلائی مہیا کر کے انرجائز کیا جاتا ہے جسے ایکسائیٹیشن کہتے ہیں، یہ ڈی سی سپلائی اس

شافٹ پر موجود ڈی سی جنریٹر ایکسائیٹر یا کسی ریکٹی فائر یونٹ سے مہیا کی جاتی ہے۔



(a) سنگل فیز 2 پول آلٹرنیٹر (b) سیلینٹ پول روٹر

اس ڈی سی سپلائی میں کمی بیشی کر کے آلٹرنیٹر میں پیدا ہونے والی ای ایم ایف کو کنٹرول کیا جاتا ہے روٹر دو قسموں کے ہوتے ہیں۔

سیلینٹ پول

سلنڈریکل ٹائپ

سیلینٹ پول

سیلینٹ پول روٹر کم رفتار مشینون میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ کم لمبائی زیادہ قطر کے ہوتے ہیں ان روٹروں پر پولوں کی تعداد چار یا اس سے زیادہ بھی ہوتی ہے۔

سلنڈ ریکل ٹائپ

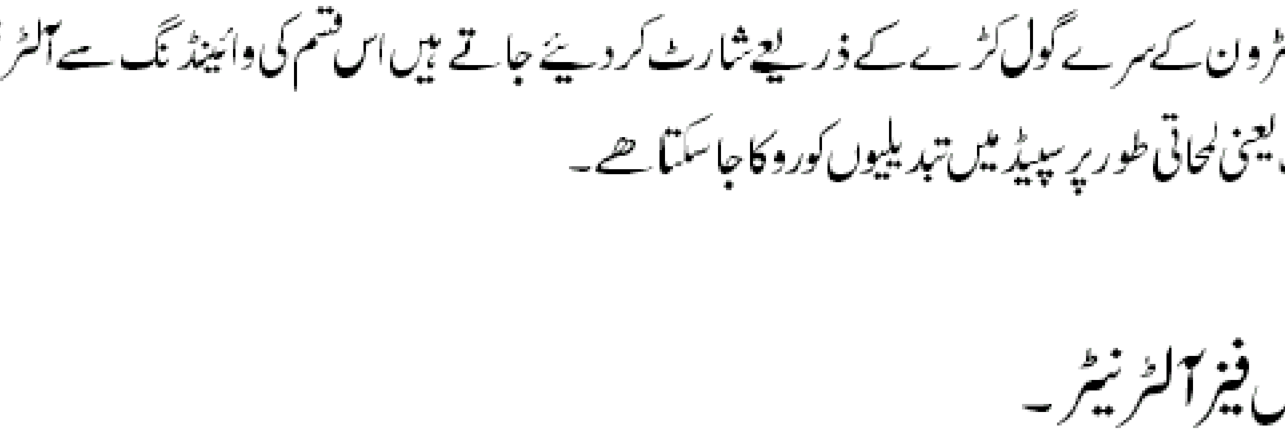
جبکہ سلنڈ ریکل روٹر کم قطر اور زیادہ لمبائی والے ہوتے ہیں۔ جو تیز مشینوں کیلئے استعمال ہوتے ہیں زیادہ تر روٹر 2 پول کے ہوتے ہیں۔

ڈیمپر وائینڈ نگ

روٹر پر ایسے چھوٹے حصے جن پر وائینڈ نگ موجود نہیں ہوتی آر پار لمبائی کے رُخ سوراخ کر کے ٹھوس کاپر کنڈ کٹر ڈال دیئے جاتے ہیں پھر ان
کنڈ کٹرون کے سرے گول کڑے کے ذریعے شارٹ کر دیئے جاتے ہیں اس قسم کی وائینڈ نگ سے آلٹر نیٹر میں ہنٹنگ یعنی لحاتی طور پر سپیڈ میں تبدیلیوں کو روکا جا سکتا ھے۔

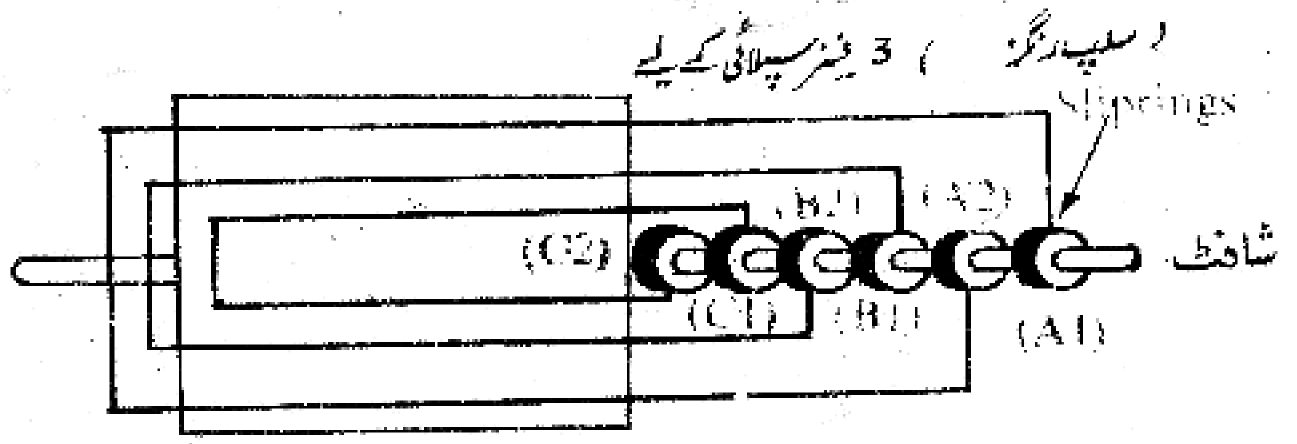
سنگل فیز آلٹر نیٹر۔

جن آلٹر نیٹروں کے روٹر پر وائینڈ نگ کا ایک سیٹ اور دو سلپ رنگز جو باہر سے سپلائی کیلئے ہوں اسے سنگل فیز آلٹر نیٹر کہتے ہیں۔



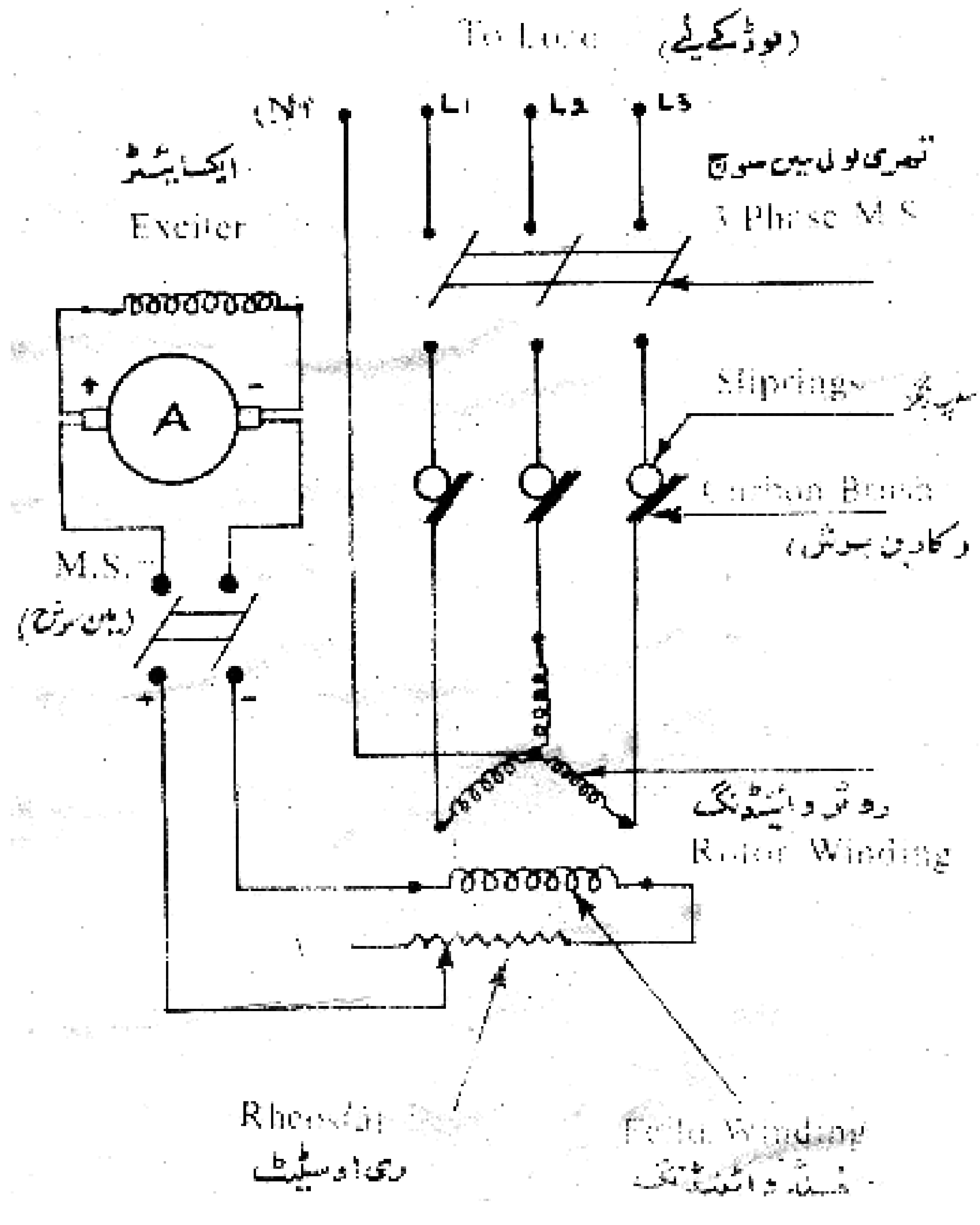
تھری فیز آلٹرنیٹر

جن آلٹرنیٹر کے روٹر پر وائینڈنگ کے تین علیحدہ علیحدہ سیٹ ہوں اور بیرونی سپلائی کیلئے 6 سلپ رنگز ہوں، اس کو تھری فیز آلٹرنیٹر کہتے ہیں۔



Three Phase Alternator with Excited

(تھری فیز آلٹرنیٹر بمعہ ایکسائٹر)



ان تینوں کوسٹار یا ڈیلٹا کنکشن میں جوڑا جاتا ہے تھری فیز آلٹرنیٹر کے روٹر پر تھری فیز وائینڈنگ کوسٹار میں جوڑ کر روٹر کے ایک طرف چار سلپ رنگز لگا کر 3 فیز اور ایک نیوٹرل کیلئے اُن کے ذریعے باہر سپلائی دی جاتی ہے، یہ طریقہ دوسرے طریقوں کی نسبت بہت بہتر ہے، کیونکہ اس طرح لو پریشر اور میڈیم پریشر ایک وقت میں حاصل ہوتا ہے لائٹنگ اور پاور سامنے کی شکل میں تھری فیز آلٹرنیٹر بمعہ اکسائیٹر دکھایا گیا ہے۔

آلٹرنیٹر کی فریکونسی

آلٹرنیٹر کی فریکونسی نکالنی ہو جبکہ پولوں کی تعداد اور روٹر کے چکر معلوم ہوں تو $f = PN / 120$

جس میں پریشر کی فریکونسی (سائیکل فی سیکنڈ) $f =$

قطبین کی تعداد $P =$

روٹر کے چکر فی منٹ $N =$

$$\frac{\text{پولوں کی تعداد} \times \text{روٹر کے چکر}}{60 \times 2}$$

مثال۔ اگر ایک آلٹرنیٹر کے 6 پول ہوں اور اس کے چکر 1200 فی منٹ ہوں تو آلٹرنیٹر کی فریکونسی بتائیں۔

پولوں کی تعداد $= 6$

روٹر کے چکر فی منٹ $= 1200$

اس کے لیے فریکونسی $\dfrac{\text{پولوں کی تعداد} \times \text{روٹر چکر}}{60 \times 2}$

$$= \frac{1200 \times 6}{120} = 60 \text{ سائیکل فی سیکنڈ}$$

$$f = PN / 120$$

جس میں فریکونسی $f =$

پولوں کی تعداد $P =$

روٹر وکے چکر فی منٹ $N =$

آلٹرنیٹروں کو پیرلل میں چلانا

پاور ہاؤس میں لوڈ کی کمی پیشی سے ایک آلٹرنیٹر پر لوڈ بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے جس سے آلٹرنیٹر کے جلنے کا خطرہ ہوتا ہے۔اور آلٹرنیٹر اسے برداشت کرنے کے قابل نہیں رہتا تو اُس وقت دوسرے آلٹرنیٹر کو متوازی میں چلایا جاتا ہے۔جس سے کرنٹ میں اضافہ ہوجاتا ہے۔بجائے ایک پر بوجھ پڑنے کے دونوں پر تقسیم ہو جاتا ہے۔اور دونوں آلٹرنیٹر مل کر بیرونی سرکٹ کو کرنٹ سپلائی کرتے ہیں۔جب لوڈ کی کمی واقع ہوجاتی ہے تو دونوں آلٹرنیٹروں کو چلائے رکھنے کا کوئی فائدہ نہیں ہوتا۔لہذا ایک کو بند کر دیا جاتا ہے۔اس عرصے میں دوسرے آلٹرنیٹر کی دیکھ بھال مرمت اور اوورہالنگ بھی کی جاسکتی ہے۔یہ خیال رکھنا بہت ضروری ہے کہ دونوں آلٹرنیٹر اپنے حصے کی پیدا شدہ کرنٹ بیرونی سرکٹ میں پہنچائیں

آلٹرنیٹر کو سنکرونائیز کرنے کا طریقہ

جب بھی چلتے ہوئے آلٹرنیٹر کے ساتھ دوسرے آلٹرنیٹر کو متوازی میں چلانا ہو تو مندرجہ ذیل شرائط کو پورا کرنا بے حد ضروری ہے۔جب تک یہ شرائط پوری نہ کی جائیں اس وقت تک دوسرے آلٹرنیٹر کو نا چلایا جائے مندرجہ ذیل شرائط کو پورا کرنا ضروری ہے۔

پریشر یا وولٹیج

جس آلٹرنیٹر کو پیرلل میں جوڑنا مقصود ہو اس کا پریشر چلتے ہوئے آلٹرنیٹر کے پریشر کے برابر ہونا چاہیئے۔لہذا یہ ضروری ہے کہ دونوں آلٹرنیٹروں کا پریشر ایک جیسا ہونا چاہیئے۔ ان دونوں آلٹرنیٹروں کے ساتھ لگے ہوئے وولٹ میٹروں سے پتہ لگایا جاسکتا ہے۔اگر پہلا آلٹرنیٹر 250 وولٹ سپلائی کر رہا ہے تو دوسرا آلٹرنیٹر جب تک 250 وولٹ پیدا نہ کرے اس وقت تک دوسرے آلٹرنیٹر کے مین سوئچ کو آن نہ کیا جائے۔

فریکونسی

وہ آلٹرنیٹر جس کو بعد میں چلایا جائے گا اس کی فریکونسی پہلے چلتے ہوئے آلٹرنیٹر یا جنریٹر کی فریکونسی کے برابر ہونی چاہیئے اور فریکونسی دونوں آلٹرنیٹروں کے ساتھ لگے ہوئے فریکیونسی میٹر کی ریڈنگ سے معلوم کی جاسکتی ہے یعنی اگر پہلے چلنے والے آلٹرنیٹر کی فریکونسی 50 سائیکل کی ہے تو بعد میں چلنے والے آلٹرنیٹر کی فریکیونسی بھی

50 سائیکل ہونی چاہئے۔

فیز ٹو فیز

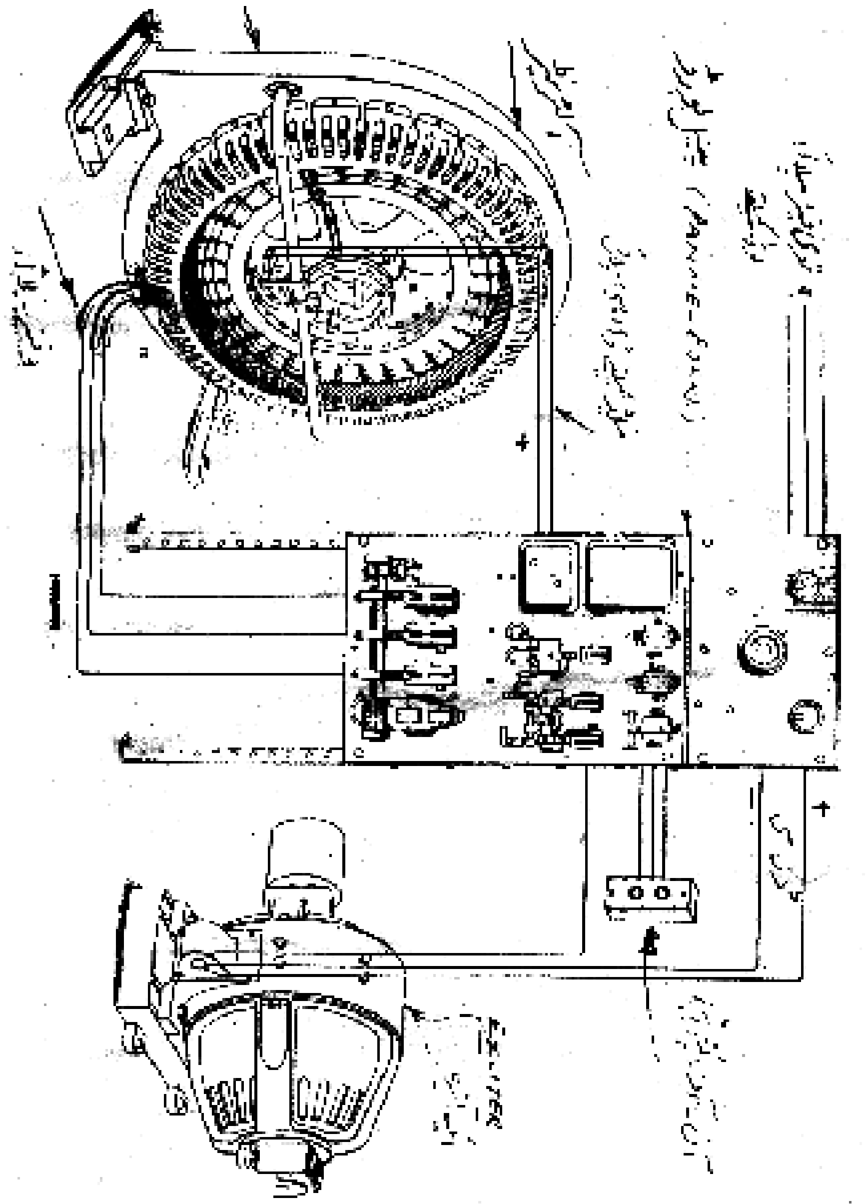
تیسری اور اہم شرط جو کہ بے حد ضروری ہے وہ یہ ہے کہ دونوں آلٹرنیٹر فیز ٹو فیز ہونے چاہیے یعنی اگر پہلے چلتے ہوئے آلٹرنیٹر کی ایک تار جو بس بار کے ساتھ جڑی ہے کی کرنٹ باہر جا رہی ہو تو دوسرے آلٹرنیٹر کی اس تار کی کرنٹ بھی باہر کو جانی چاہئے اگر جنریٹر نمبر 1 کا تار نمبر 1 فیز بن رہا ہے تو آلٹرنیٹر نمبر 2 کا تار نمبر 1 بھی فیز بننا چاہئے اور اگر آلٹرنیٹر نمبر 1 کا 2 نیوٹرل بن رہا ہو اور آلٹرنیٹر نمبر 2 کا وہی تار فیز بن رہا ہو تو اس صورت میں مین سوئچ آن کیا جائے گا تو زبردست شارٹ سرکٹ ہو گا جس سے بہت زیادہ نقصان کا احتمال ہوتا ہے لہذا دونوں آلٹرنیٹروں کو پیرالل چلانے کیلئے دونوں آلٹرنیٹروں یا جنریٹر فیز ٹو فیز ہونے چاہئے دونوں مشینوں کو فیز ٹو فیز کرنے کے لیے ذیل میں دئے گئے تین طریقوں میں سے کسی ایک طریقے کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔

1۔ سنکرونائیز کرنے کے لیے سیاہ لیمپ کا طریقہ

2۔ سنکرونائیز کرنے کے لیے روشن لیمپ کا طریقہ

3۔ سنکروسکوپ سے سنکرونائیز کرنے کا طریقہ

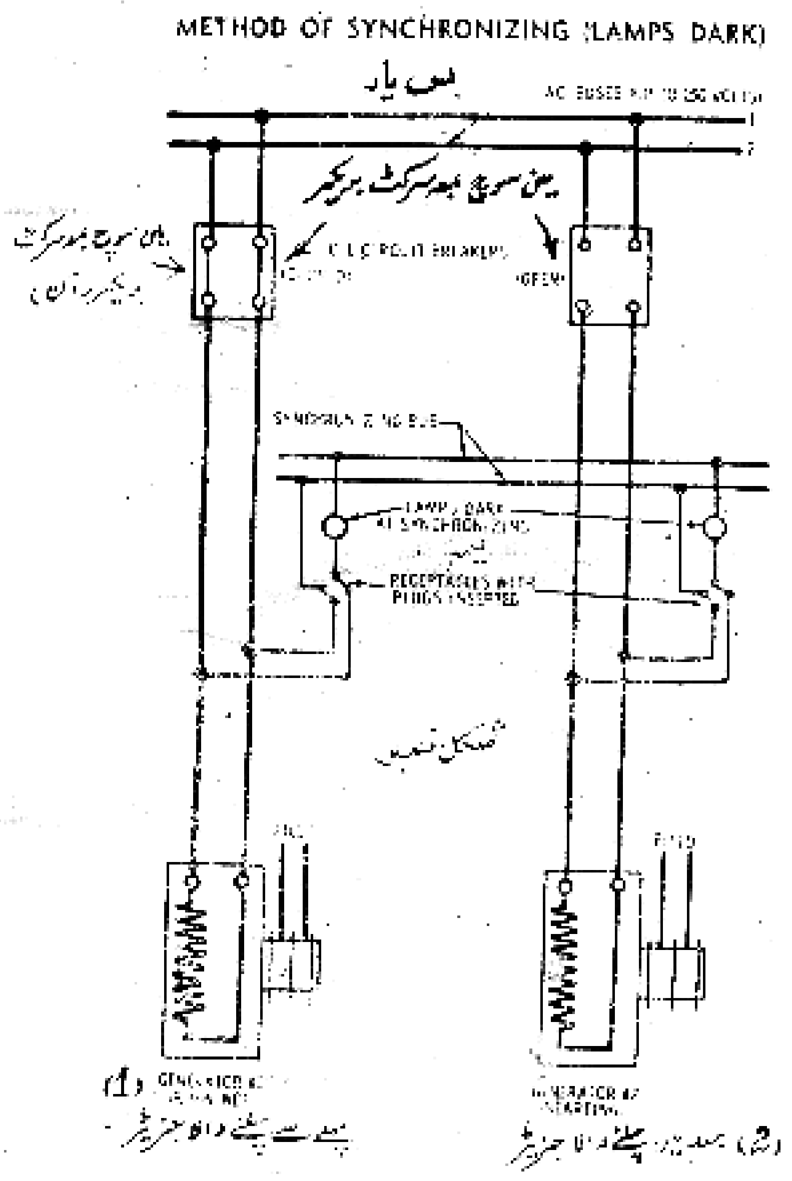
ایک تھری فیز آلٹرنیٹر کی تنصیب



سنکرونائیز کرنے کیلئے سیاہ لیمپ کا طریقہ

دی گئی شکل میں آلٹرنیٹر یا جنریٹر چل رہا ہے اور جنریٹر نمبر 2 کو پیرالل میں جوڑنا مقصود ہے لیمپوں کے کنکشن شکل کے مطابق کیے جاتے ہیں جب دوسرے آلٹرنیٹر یا جنریٹر کو چلایا جاتا ہے تو دونوں لیمپوں کی حالت کو دیکھنا چاہیئے، اگر نمبر 2 جنریٹر یا آلٹرنیٹر کی رفتار میں کمی بیشی ہو تو لیمپ کبھی بجھ جائیں گے اور کبھی روشن ہوں گے جس سے معلوم ہو جائے گا کہ رفتار کی کمی بیشی کی وجہ سے ان کر فریکوئنسی میں فرق ہو گا لہذا جنریٹر نمبر 2 کی رفتار کو فیلڈ ریگولیٹر کے ذریعے یا پرائم موور کی رفتار کو کم یا زیادہ کر کے لیمپوں کو زیادہ دیر تک بجھے رہنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ جب کچھ وقت کیلئے یا تھوڑے وقفے کیلئے دونوں لیمپ بجھ جائیں تو اس سے صاف ظاہر ہو گا کہ دونوں آلٹرنیٹر فیز ٹو فیز ہیں۔ اور ان دونوں جنریٹروں کی فریکوئنسی بھی برابر ہو گی اور اسطرح جنریٹر نمبر 2 کا مین سوئچ یا سرکٹ بریکر آن ON کر دیا جاتا ہے جس سے بعد میں چلنے والا آلٹرنیٹر پیریل میں جڑ جاتا ہے لیکن یہ طریقہ کسی خاص اہمیت کا حاصل نہیں ہوتا کیونکہ ہو سکتا ہے کوئی بلب فیوز ہو جائے اور اس طریقہ میں غلطی ہو جاتی ہے اس لیے دوسرا طریقہ بہتر رہتا ہے۔

آلٹرنیٹر کو سنکرونائیز کرنے کے لیے سیاہ لیمپ کا طریقہ

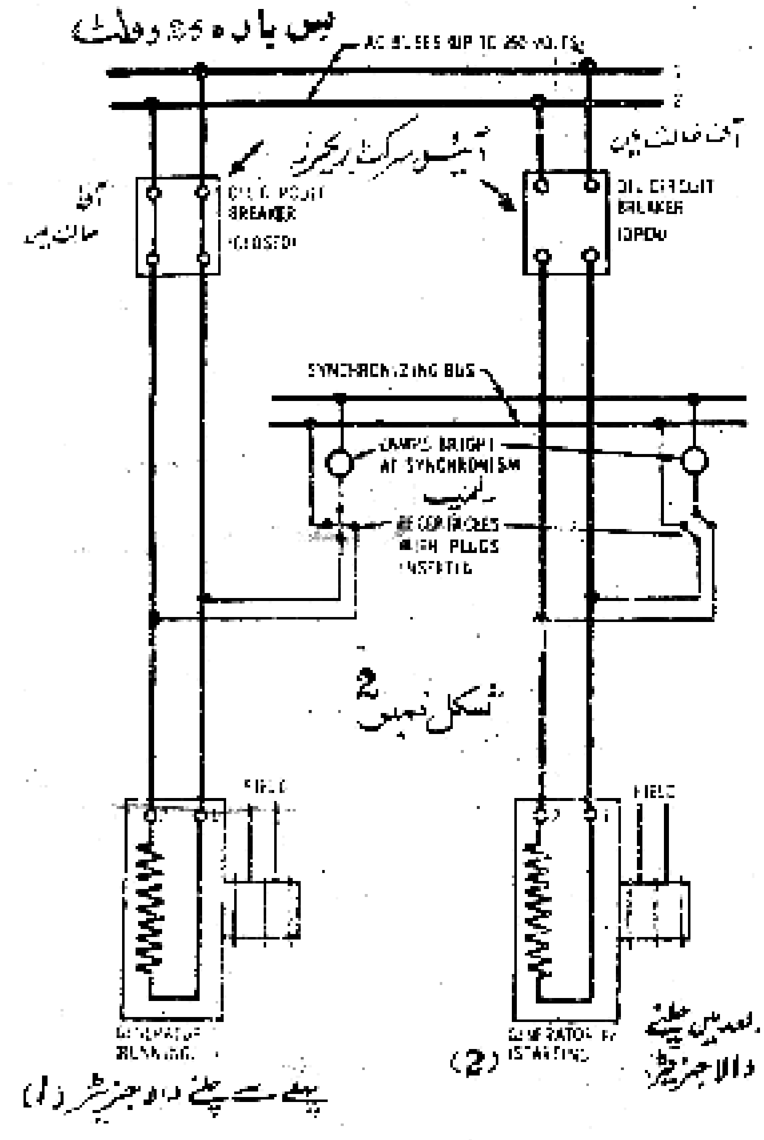


سنکرونائیز کرنے کیلئے روشن لیمپ کا طریقہ

شکل میں روشن لیمپ کے طریقے کے لیے لیمپوں کے کنکشن شکل کے مطابق کیے جاتے ہیں جن میں جنریٹر یا آلٹرنیٹر نمبر 1 چل رہا ہے اور آلٹرنیٹر نمبر 2 کو پیرلل میں جوڑنا ہے آلٹرنیٹر نمبر 2 کو پرائم موور کے ذریعے سٹارٹ کیا جاتا ہے پرائم موور کے ریگولیٹر کو کنٹرول کر کے بعد میں چلنے والے جنریٹر نمبر 2 کی رفتار اور فریکیونسی کو کم یا زیادہ کیا جاتا ہے دونوں جنریٹروں یا آلٹرنیٹروں کی رفتار میں کمی بیشی کی وجہ سے دونوں بلب کبھی روشن ہونگے اور کبھی بجھیں گے جس کا مطلب یہ ہوگا کہ دونوں مشینیں ابھی فیز ٹو فیز نہیں ۔اب بعد میں چلنے والے جنریٹر نمبر 2 کی رفتار کو کم زیادہ کر کے جنریٹر نمبر 2 کو اس حالت میں لایا جاتا ہے کہ دونوں لیمپ کچھ وقفے کیلئے ایک ساتھ روشن ہو جائیں گے جوں ہی یہ دونوں لیمپ روشن ہوں جنریٹر یا آلٹرنیٹر نمبر 2 کے مین سوئچ یا کرنٹ بریکر کو آن ON کیا جاتا ہے جس سے بس بار میں دوسرے جنریٹروں کی کرنٹ بھی شامل ہو جاتی ہے اور جنریٹر نمبر 2 پیرالل میں جڑ جاتا ہے

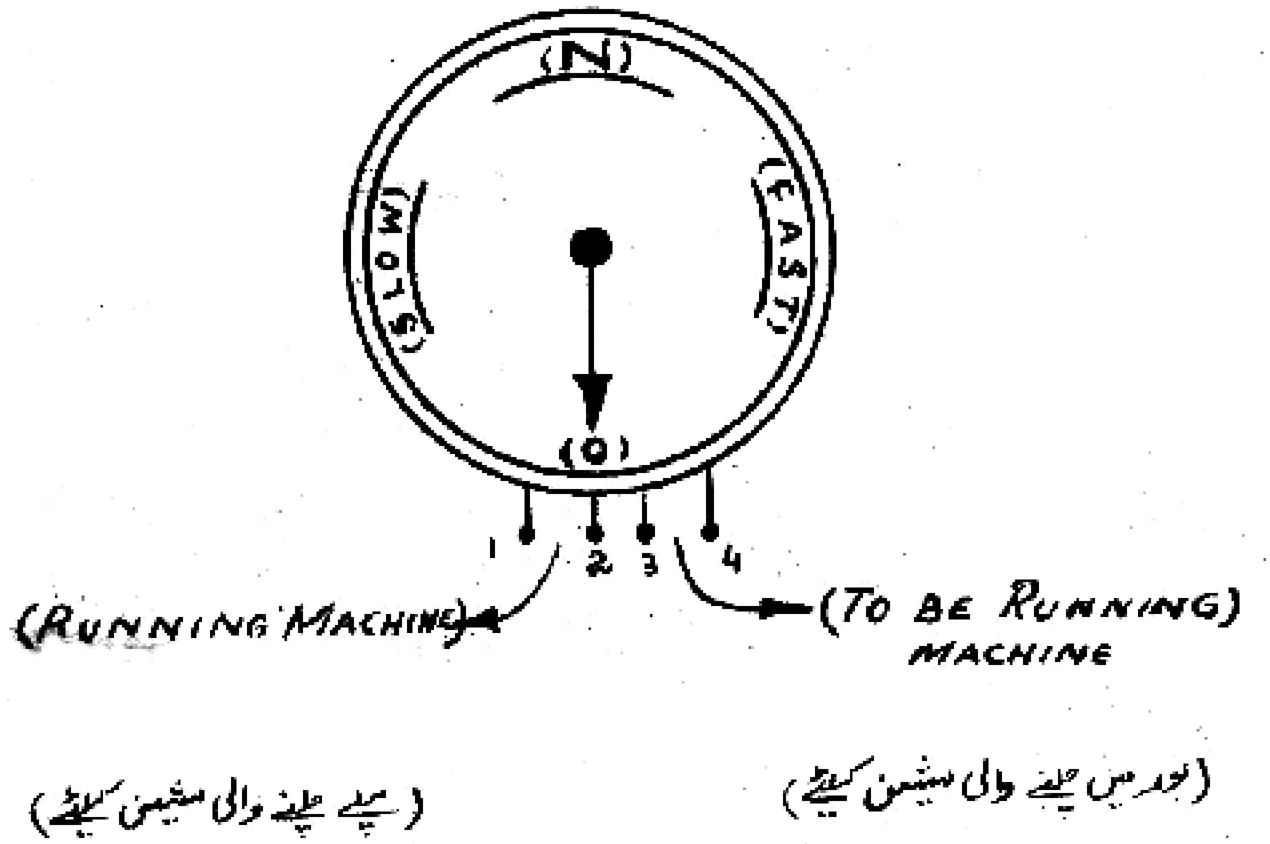
آلٹرنیٹر کو سنکرونائیز کرنے کیلیے روشن لیمپ کا طریقہ

METHOD OF SYNCHRONIZING (LAMPS BRIGHT



سنکروسکوپ سے سنکرونائیز کرنا

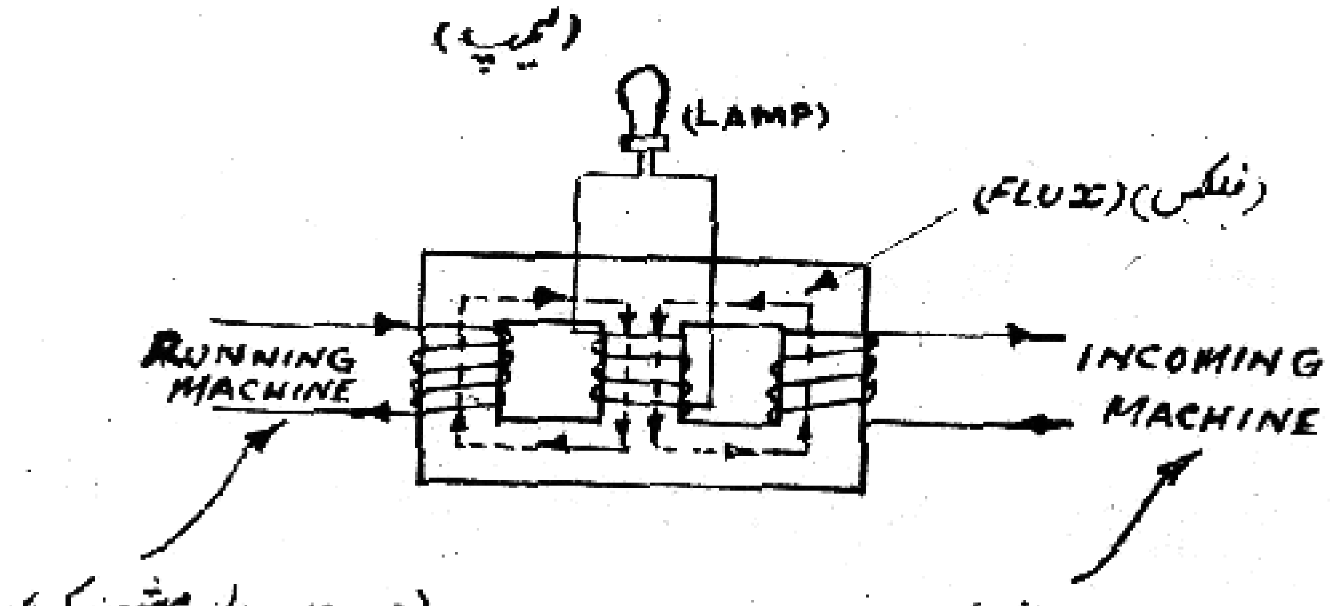
دونوں آلٹرنیٹروں کو سنکرونائیز کرنے کیلئے سنکروسکوپ کا طریقہ زیادہ استعمال ہوتا ہے سنکروسکوپ ایک ایسا میٹر ہوتا ہے جس میں ایک چھوٹی سی سلپ رنگز موٹر لگی ہوئی ہوتی ہیں۔ اس کی وائینڈ نگ کے چار ٹرمینل سنکرو سکوپ کے باہر کی طرف نکلے ہوتے ہیں۔ یہ سنکروسکوپ دونوں آلٹرنیٹروں کو پیرلل میں چلانے کیلئے اور ان کو سنکرونائیز کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا۔ سٹیٹر وائینڈ نگ کے دو ٹرمینل پہلے سے چلتے ہوئے آلٹرنیٹر سے جوڑ دے جاتے ہیں اور روٹر وائینڈ نگ کے دو ٹرمینل دوسرے آلٹرنیٹر سے ملائے جاتے ہیں جس کو بعد میں چلانا ہو سنکروسکوپ کی سوئی چونکہ اپنے ڈائل پر چاروں طرف گھومتی ہے اس لیے سنکروسکوپ کے ڈائل پر سنٹر میں N نارمل اور ایک طرف تیز اور دوسری طرف ڈائل پر آہستہ لکھا ہوتا ہے۔ جب دوسری آلٹرنیٹر کو چلایا جاتا ہے اس ساتھ ہی سنکروسکوپ کی سوئی چاروں طرف آزادانہ گھومتی ہے جب بعد میں چلنے والے آلٹرنیٹر کی رفتار کو پرائم موور کے ریگولیٹر کو کم و پیش کر کے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ تو سوئی کبھی تیزی کی طرف جاتی ہے اور کبھی آہستہ کی طرف اگر آہستہ کر طرف جائے تو مطلب یہ ہوگا کہ بعد میں چلنے والی مشین کی رفتار کم ہے اب ایک ایسا وقت آئے گا جب سنکروسکوپ کی سوئی کچھ وقفے کیلئے (N) پر آجائے گی جونہی سنکروسکوپ کی سوئی (N) پر ٹھہر جائے تو بعد میں چلنے والے آلٹرنیٹر کا مین سوئچ یا سرکٹ بریکر کو آن (ON) کر دیا جائے تو اس طرح دوسرا آلٹرنیٹر پیرلل میں جڑ جاتا ہے۔



آلٹرنیٹر کو سنکرونائیز کرنے کیلئے ایک اور اہم طریقہ

سنکرونائیزنگ ٹرانسفارمر کا طریقہ

سنکرونائیزنگ ٹرانسفارمر کا طریقہ وہاں استعمال ہوتا ہے جہاں مذکورہ طریقے استعمال نہ ہو سکتے ہوں اور ایسے پاور سٹیشن پر استعمال ہوتا ہے جہاں ہائی وولٹیج درکار ہوں۔ سامنے کی شکل میں چار ٹرمینل یا چار تاریں نکالی گئیں ہیں۔ دو تاریں چلتی ہوئی مشین کے ساتھ جوڑی جاتی ہیں۔ اور باقی دوسری دو تاریں بعد میں چلنے والی مشین کے ساتھ جوڑ دی جاتی ہیں۔ جب دونوں مشینیں فیز ٹو فیز ہوتی ہیں۔ اور مرکزی پہلو والی وائینڈنگ کے ساتھ لگا ہوا بلب بہت زیادہ روشن ہو جاتا ہے۔ جس سے صاف ظاہر ہو جاتا ہے کہ دونوں آلٹرنیٹر فیز ٹو فیز ہیں اور پھر اسی لمحے بعد میں چلنے والے آلٹرنیٹر کا مین سوئچ آن (ON) کر دیا جاتا ہے۔ جس سے دوسرا آلٹرنیٹر پیرلل میں جڑ جاتا ہے۔



(نوٹ) جب دونوں مشینیں فیز ٹو فیز ہونگی
اسی لمحے لیمپ روشن ہوگا

آلٹرنیٹر کے فالٹ، اسباب اور تدارک

FAULTS,THEIR CAUSES AND REMEDIES OF ALTERNATORS

فالٹ نمبر 1

آلٹرنیٹر یعنی اے سی جنریٹر وولٹیج پیدا نہیں کرتا یعنی آوٹ پُٹ حاصل نہیں ہوتی۔

اسباب

(1) مقناطیسی فیلڈ لیکیج ہو رہا ہے۔

(2) فیلڈ وائینڈ نگ والے سرکٹ کی رزسٹنس زیادہ ہوگئی ہے۔

(3) فیلڈز وائینڈ نگ کے کنکشن غلط ہیں۔

(4) آلٹرنیٹر کا غلط سمت میں گھماؤ۔

(5) وائینڈ نگ میں شارٹ سرکٹ آ گیا ہے یہ فالٹ آرمیچر اور فیلڈ دونوں وائینڈ نگ میں یکساں ہوتا ہے۔

تدارک

(1) مقناطیسی فیلڈ لیکیج ہو رہا ہے۔

آلٹرنیٹر سے آوٹ پُٹ حاصل نہ ہونے کی وجہ مقناطیسی فیلڈ کے لیکیج ہونے کی وجہ سے بھی ہوتا ہے اس فالٹ میں مقناطیسی فیلڈ ضائع ہو جانے یا لیکیج ہونے کی صورت میں وولٹیج انڈیوس نہیں ہوتے اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے اس لیکیج کو ختم کریں اس کا سدباب یہ ہے کہ آلٹرنیٹر کھول کر چیک کریں ریپئر کرنے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے۔

(2) فیلڈ وائینڈ نگ والے سرکٹ کی رزسٹنس زیادہ ہوگئی ہے۔

فیلڈ وائینڈ نگ میں یا فیلڈ سرکٹ کی مزاحمت زیادہ ہونے کی وجہ سے بھی آوٹ پُٹ وولٹیج حاصل ہوتے اس صورت میں فیلڈ سرکٹ کی رزسٹنس کو کم کر دینے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے اس فالٹ میں فیلڈ وائینڈ نگ

سرکٹ کی کوئی تار اوپن ہو جانے یا ٹوٹ جانے کا امکان ہوتا ہے۔

(3) فیلڈ وائینڈنگ کے کنکشن غلط ہیں۔

فیلڈ وائینڈنگ کے غلط کنکشن سے مراد ہے اگر ریزی ڈیول میگنیٹیزم کی پول پولیریٹی اور فیلڈ وائینڈنگ کی کنکشن پولیریٹی مخالف ہو تو اس صورت میں جنریٹر بوٹ سٹریپ نہیں ہوتا اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے یا فیلڈ کے کنکشن بدل دیں یا جنریٹر کی سمت کو تبدیل کر دیا جائے۔

(4) آلٹرنیٹر غلط سمت میں گھماؤ۔

آلٹرنیٹر کے الٹ سمت میں گھماؤ کی وجہ سے بھی آوٹ پُٹ حاصل نہیں ہوتی اس صورت میں فیلڈ وائینڈنگ کے کنکشن تبدیل کرنے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے۔

(5) وائینڈنگز میں شارٹ سرکٹ آ گیا ہے یہ فالٹ آرمیچر اور فیلڈ دونوں وائینڈنگز میں یکساں ہوتا ہے

جنریٹر کی کسی بھی وائینڈنگ میں شارٹ سرکٹ آنے کی وجہ سے بھی آوٹ پُٹ حاصل نہیں ہوتی یہ شارٹ سرکٹ یا شارٹ فالٹ آرمیچر اور فیلڈ وائینڈنگ میں یکساں ممکن ہوتے ہیں اس فالٹ کو ملٹی میٹر سے تلاش کرنے کے بعد اس کا سدباب کریں اسے ریپئر کرنے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے۔

فالٹ نمبر 2

آلٹرنیٹر کی آوٹ پُٹ میں یکسانیت نہیں اچانک وولٹیج کم ہو جاتے ہیں۔

اسباب،

(1) ڈیفرنیشل کنکشن میں خرابی کی وجہ سے۔

(2) آرمیچر میں شارٹ سرکٹ آ گیا ہے۔

(3) اوولوڈنگ کی وجہ سے۔

(1) ڈیفرنیشل کنکشن میں خرابی کی وجہ سے۔

فیلڈ وائینڈنگ کے کنکشن الٹ ہونے کی وجہ سے وولٹیج پیدا نہیں ہوتے اگر پیدا ہوں بھی تو بہت کم پیدا ہو کر اچانک کم ہو جاتے ہیں اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے کنکشن ٹھیک کیے جاتے ہیں ایسا کرنے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے۔

(2) آرمیچر میں شارٹ سرکٹ آ گیا ہے۔

آرمیچر وائینڈنگ جل جانے یا کسی اور وجہ سے شارٹ ہوتی ہیں جس سے آوٹ پُٹ حاصل نہیں ہوتی اس فالٹ کو ٹریس کرنے کے لیے آرمیچر کو ٹیسٹ کریں اگر ظاہری کوئی فالٹ نظر آئے تو اس کا سدباب کریں اگر ایسا نہیں تو ملٹی میٹر یا میگر سے اس فالٹ کو تلاش کریں آرمیچر کی وائینڈنگ کو ریپئر کرنے سے فالٹ دور ہو جاتا ہے۔

(3) اوولوڈنگ کی وجہ سے۔

اچانک وولٹیج کے کم ہونے کی وجہ اوولوڈنگ بھی ہوتی ہے یعنی لوڈ زیادہ ہونے سے اچانک وولٹیج کم ہو جاتے ہیں گر جاتے ہیں اس فالٹ کو لوڈ کم کر کے ختم کیا جا سکتا ہے

فالٹ نمبر 3

جنریٹر کے جنریشن وولٹیج اپنی مقرارہ مقدار تک پہنچ نہیں پاتے۔

اسباب

(1) برشز کا نیوٹرل پوائنٹ سے آگے پیچھے ہو جانے کی وجہ سے۔

(2) فیلڈ وائینڈنگ یا آرمیچر وائینڈنگ کی کوائلوں میں شارٹ سرکٹ آنے کی وجہ سے۔

(3) فیلڈ وائینڈنگ میں وائینڈنگ کا ٹوٹ جانا یا رزسٹنس کے زیادہ ہو جانے کی وجہ سے۔

(4) جنریٹر کی سپیڈ کم ہو جانے کی وجہ سے۔

تدارک،

(1) برشز کا نیوٹرل پوائنٹ سے آگے پیچھے ہو جانے کی وجہ سے

کاربن برشز کے نیوٹرل پوائنٹ کا اپنی جگہ سے یعنی اپنی اصل پوزیشن سے اوٹ ہونے کی وجہ سے بھی وولٹیج اپنی مقررہ حد تک پہنچ نہیں پاتے اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے برشز کو اپنی جگہ پر اڈجسٹ اور سٹینگ کریں ایسا کرنے سے یہ فالٹ ختم ہو جاتا ہے۔

(2) فیلڈ وائینڈنگ یا آرمیچر وائینڈنگ کی کوائلوں میں شارٹ سرکٹ آنے کی وجہ سے

فیلڈ وائینڈنگ یا آرمیچر کی وائینڈنگ میں کوائلوں میں کسی ایک کے شارٹ ہونے کی وجہ سے بھی مطلوبہ وولٹیج حاصل نہیں ہوتے ہیں اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے آرمیچر اور فیلڈ وائینڈنگ کی کوائلوں کو چیک کریں فالٹ کو ریپئر کرنے سے یہ نقص دور ہو جاتا ہے۔

فالٹ نمبر 4

جنریٹر کے پیدا کردہ وولٹیج اپنی مقررہ مقدار سے زیادہ ہوجاتے ہیں

اسباب:

(1)جنریٹر کی سپیڈ زیادہ ہونے کی وجہ سے

(2)فیلڈ وائینڈ نگ کی رزسٹنس کم ہونے کی وجہ سے فلکس کا زیادہ ہونا

تدارک

(1) جنریٹر کی سپیڈ زیادہ ہونے کی وجہ سے۔

جنریٹر کے پرائم موور کی وجہ سے بھی جنریٹر کے وولٹیج آؤٹ پٹ پر زیادہ ملتے ہیں اس فالٹ کو دور کرنے کیلیے پرائم موور کی سپیڈ کم کریں اور لوڈ کے مطابق گورنر کی سیٹنگ کرنے سے یہ فالٹ دور ہوجاتا ہے۔

(2)فیلڈ وائینڈ نگ کی رزسٹنس کم ہونے کی وجہ سے فلکس کا زیادہ ہونا

فیلڈ ائینڈ نگ کی مزاحمت کم ہونے کی وجہ سے مقناطیسی فیلڈ زیادہ ہوجاتا ہے۔یعنی مضبوط مقناطیسی فیلڈ پیدا ہو جائے تو زیادہ وولٹیج انڈیوس کرنے کے سبب بنتا ہے اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے فیلڈ وائینڈ نگ کی رزسٹنس کو ضرورت کے مطابق ایڈجسٹمنٹ کے بعد یہ فالٹ ختم ہوجائیگا۔

فالٹ نمبر 5

آرمیچر سے ہم (ہمنگ) کی آواز کا شور آنا یعنی گھوں گھوں کی آواز کا آنا ۔

اسباب

(1)پول شو کا فلیٹ ہونے پر فلکس کا پھیل جانے کی وجہ سے ۔

(2) آرمیچر لیمینیشن کے ڈھیلے ہونے کی وجہ سے ۔

(1)پول شو کا فلیٹ ہونے پر فلکس کا پھیل جانے کی وجہ سے

فلکس کو پول شو کے زریعے محدود کیا جائے اس فالٹ کو دور کرنے کے لیے فلکس کو کم کریں ایسا کرنے کے لیے پول شو سے مدد لیں یہ فالٹ دور ہو جائے گا۔

(2) آرمیچر لیمینیشن کے ڈھیلے ہونے کی وجہ سے۔

آرمیچر سے آواز آنے کی ایک وجہ لیمینیشن کا لوز ہونا ہوتا ہے اس فالٹ کو ختم کرنے کے لیے آرمیچر کو ریپئر کر کے اس کا فالٹ دور ہو جاتا ہے ۔

سوال نمبر 1۔ مقناطیس کیا ہے اور اس کی کتنی اقسام ہیں

سوال نمبر 2۔ مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھیں

i) برقی مقناطیس کے قطب معلوم کرنا۔

ii) مقناطیسی دباؤ

iii) لینز کا قانون

سوال نمبر 3۔ ڈی سی جنریٹر کیسے کام کرتا ہے۔

سوال نمبر 4۔ ڈی سی جنریٹر کے حصے لکھیں۔

سوال نمبر 5۔ ڈی سی جنریٹر کی قسمیں بتائیں۔

سوال نمبر 6۔ آلٹرنیٹر پر نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 7۔ سنکرونائزیشن کے طریقے لکھیں۔

سوال نمبر 8۔ خالی جگہ پُر کریں

a۔ ہر مقناطیس کے --------------- پول ہوتے ہیں۔

b۔ مقناطیس فلکس کی اکائی --------------- کہلاتی ہے۔

c۔ لینز لا کے مطابق پیدا شدہ ایفلکٹ ہمیشہ اپنے پیدا کرنے والی وجوہ کی --------------- کرتا ہے۔

d۔ اے سی جنریٹر --------------- کے اُصول کے تحت کام کرتا ہے۔

e۔ آلٹرنیٹر ایک آرمیچر اور ایک ------------------ پر مشتمل ہوتے ہیں۔

f۔ آلٹرنیٹر میں ڈیمپر وائینڈنگ ---------------------- ختم کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔

g۔ دو آلٹرنیٹروں کو آپس میں سنکرونائز کرنے کیلئے ان کے وولٹیج ---------------- ہونے چاہئیں۔

h۔ جب کوئی کنڈکٹر مقناطیسی خطوط کو قطع کرتا ہے۔ تو اس کے سروں پر ------------ پیدا ہو جاتا ہے۔

i۔------------- وہ مشین ہے جس سے جنریٹر کو گھماتے ہیں۔

j۔ وہ جنریٹر جو اپنی ہی کرنٹ سے فیلڈ پولوں کو مقناتے اسے -------------- جنریٹر کہتے ہیں۔

جواب: a) دو   b) Gauss   c) مخالفت   d) الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن

e) مقناطیسی فیلڈ   f) ہنٹنگ   g) برابر   h) برقی دباؤ (Volts)

i) پرائم موور   j) سیلف ایکسائیٹڈ جنریٹر

سوال نمبر 9-   صحیح جواب پر نشان لگائیں

a۔اگر دو مقناطیسوں کے ایک جیسے پولوں کو ایک دوسرے کے قریب کریں تو ان میں عمل واقع ہوگا۔

(a) کشش کا   (b) دفع کا

b۔آلٹرنیٹر کے آرمیچر کو ڈی سی سپلائی مہیا کی جاتی ہے۔

(a) کاموٹیٹر سے   (b) سلپ رنگ سے

c۔جن آلٹرنیٹروں پر وائینڈنگ کا ایک سیٹ اور دو سلپ رنگ ہوں وہ ہوتے ہیں۔

(a) سنگل فیز   (b) تھری فیز

d۔آلٹرنیٹر میں فریکیونسی معلوم کرنے کیلئے فارمولا ہے۔

(a) F=pn/120   (b) F=120/pn

e۔دو آلٹرنیٹروں کو متوازی میں چلانے کیلئے یکساں ہوتے ہیں۔

(a) وولٹیج   (b) کرنٹ

f۔وہ مشین جو مکینکل پاور کو الیکٹریکل پاور میں تبدیل کر دے اسے کہتے ہیں۔

(a) جنریٹر   (b) موٹر

g۔ڈی سی جنریٹر میں کاموٹیٹر لگا ہوا ہوتا ہے۔

(a) فیلڈ وائینڈنگ پر   (b) آرمیچر شافٹ پر

جواب: a) دفع کا   b) سلپ رنگ سے   c) سنگل فیز   d) F=pn/120

e) وولٹیج   f) جنریٹر   g) آرمیچر شافٹ پر

تجربہ نمبر 1

عنوان: برقی مقناطیس بنانا	تاریخ:

انسٹرکٹر برقی مقناطیس بنا کر ٹرینی کو دکھائے گا

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: دو مقناطیسوں کے پولوں کا ایک دوسرے پر اثر	تاریخ:
ٹرینی ایک مقناطیس کو آزاد لٹکا کر اور دوسرے کو اس کے پاس رکھ کر دونوں کے پولوں کا آپس میں اثر دیکھے گا۔ اور انسٹرکٹر اس کی مدد کریں گے۔	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: الیکٹرو میگنٹ بنانا	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو الیکٹرو میگنٹ بنا کر دکھائیں گے اور موٹر/جنریٹر کے اصول کو تفصیل سے ٹرینی کو بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: ڈی سی جنریٹر کے حصوں کی تفصیل	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو تفصیل سے بتائیں گے کہ جنریٹر کے کون کون سے حصے ہوتے ہیں اور کیا کام کرتے ہیں

Trainee Signature

Instructor's Remarks

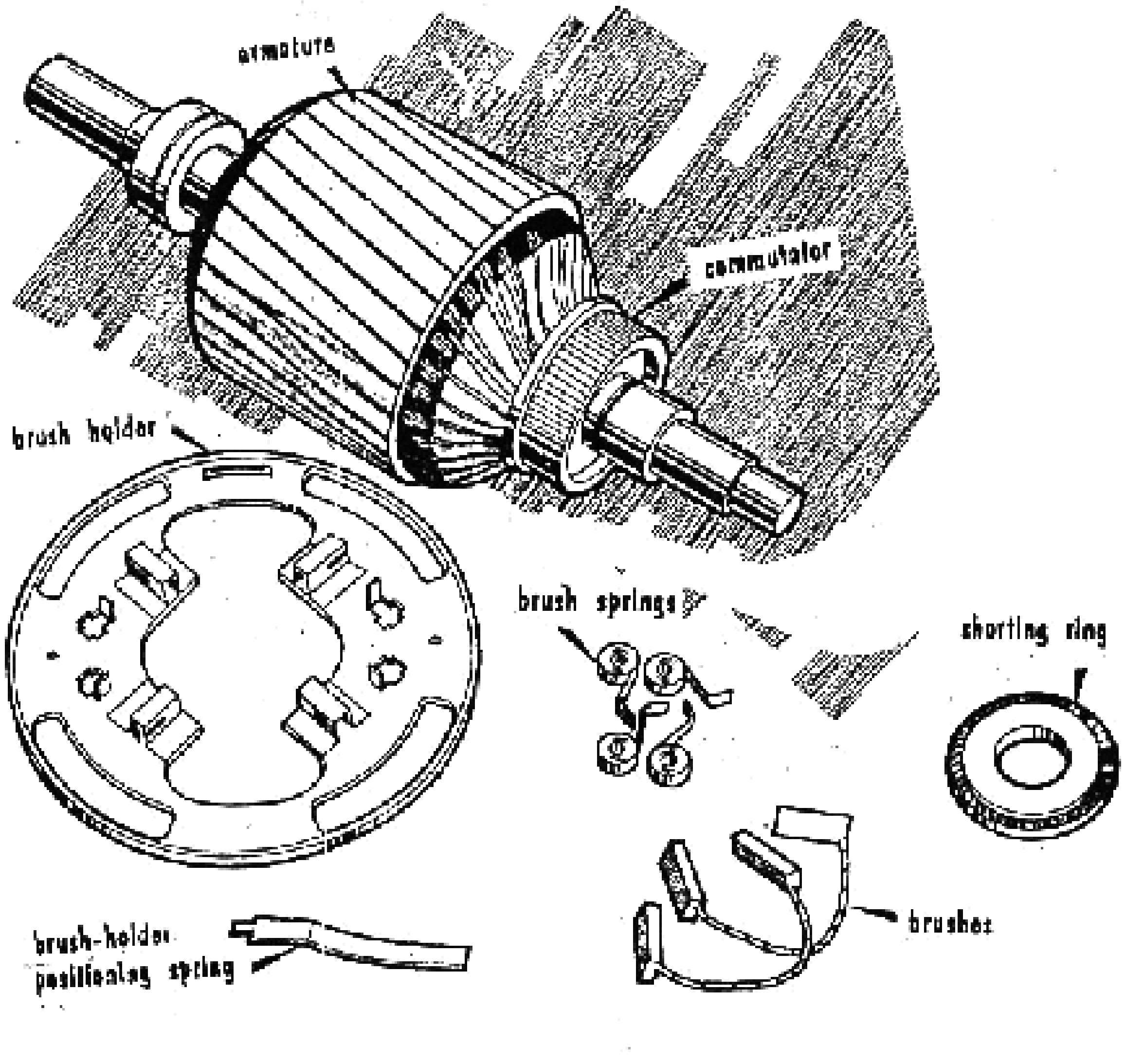
Instructor's Signature

ڈی۔سی موٹریں

DC MOTERS

ڈی سی موٹر کے حصے

1۔ یوک(باڈی)
2۔ فیلڈپول
3۔ فیلڈوائینڈگ
4۔ ہک
5۔ سائیڈکور
6۔ کاموٹیٹر
7۔ کاموٹیٹر کالر
8۔ شافٹ
9۔ آرمیچر کور
10۔ آرمیچر سلاٹ(جھری)
11۔ آرمیچر وائینڈگ
12۔ کاربن برش
13۔ سپرنگ
14۔ بیرنگ یابش
15۔ راکر
16۔ نٹ اور بولٹ



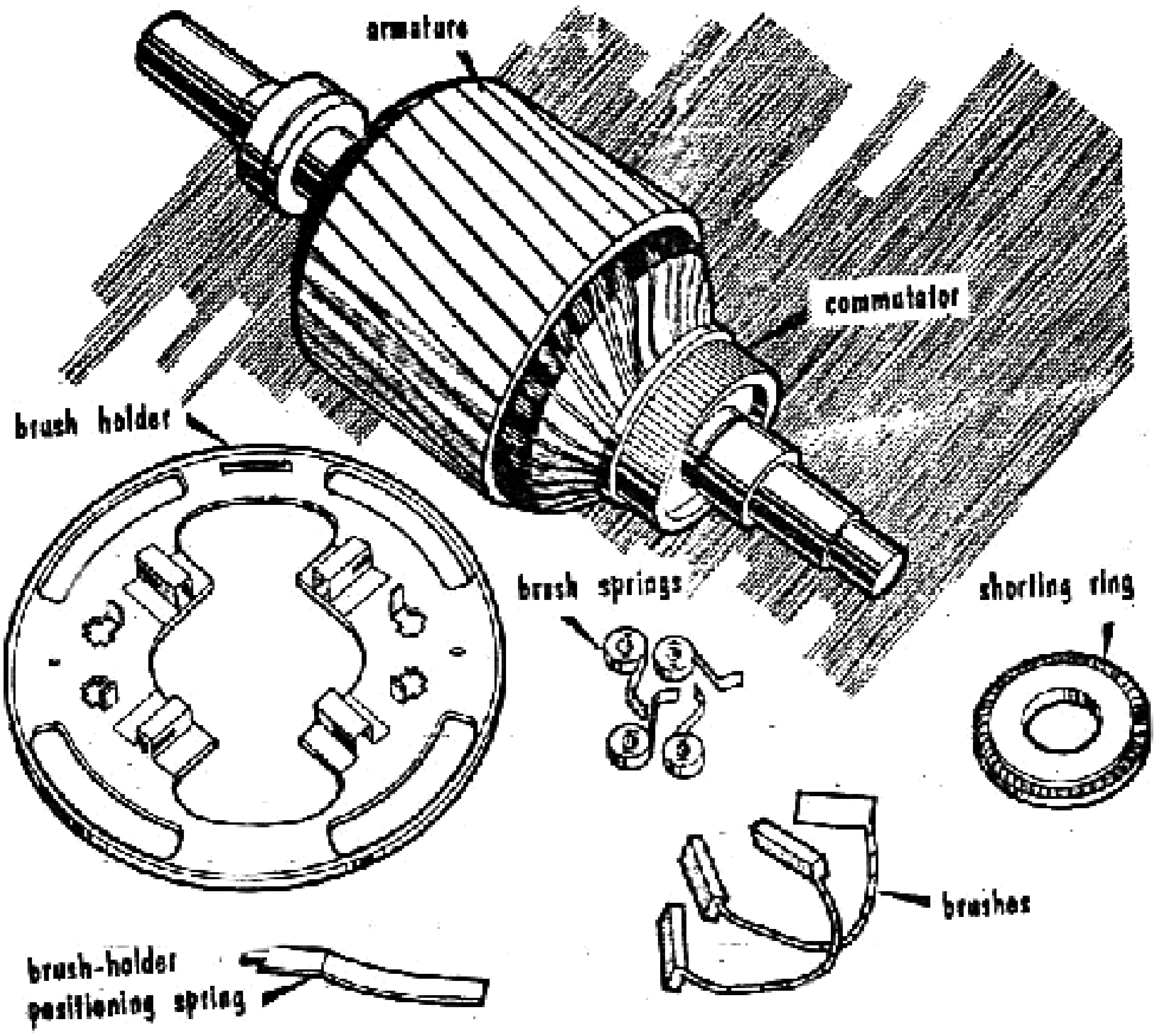
ڈی سی موٹر

ایسی مشین جوایک ہی سمت میں بہنے والی برقی توانائی کومکینیکل توانائی میں تبدیل کرے ڈی سی موٹر کہلاتی ہے

جنریٹر کی طرح ڈی سی موٹر کے بھی دو حصے ہوتے ہیں۔

1۔ آرمیچر

2۔ سٹیٹر



ڈی سی جنریٹرز اور موٹر میں کوئی فرق نہیں ہوتا ۔ایک موٹر کوبطور جنریٹر اور جنریٹر کوبطور موٹر چلایا جا سکتا ہے۔ فرق صرف انکی شکل وشباہت کا ہوتا ہے ۔جنریٹر عموماً کھلے ڈھکنوں والے ہوتے ہیں۔

ڈی سی موٹر کی اقسام

ڈی سی موٹر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں۔

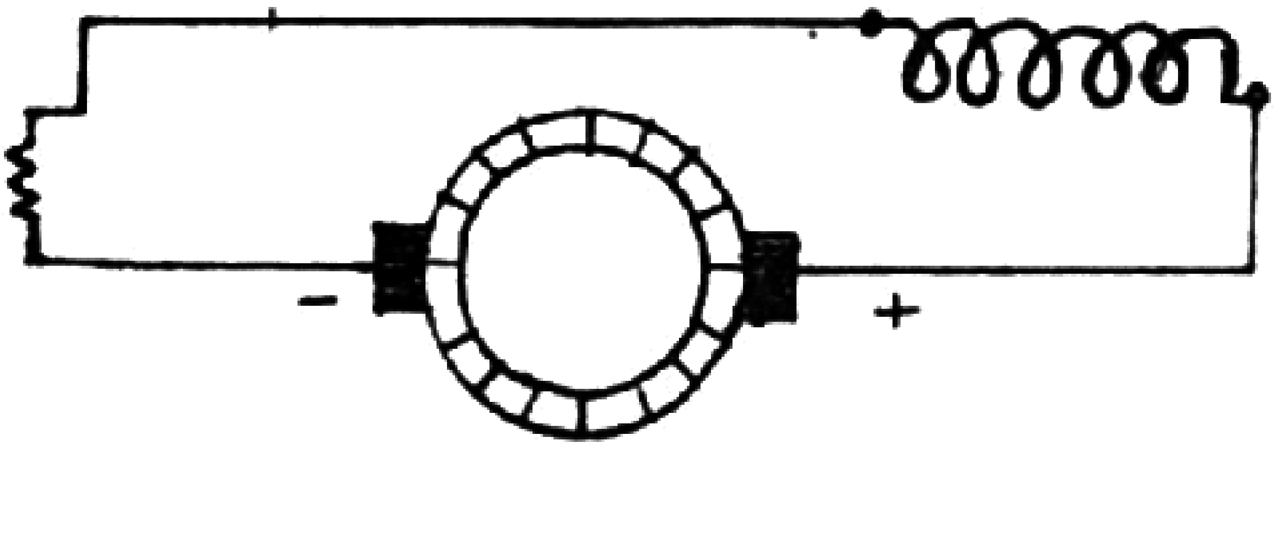
1۔ سیریز موٹر

2۔ شنٹ موٹر

3۔ کمپاؤنڈ موٹر

1۔ سیریز موٹر

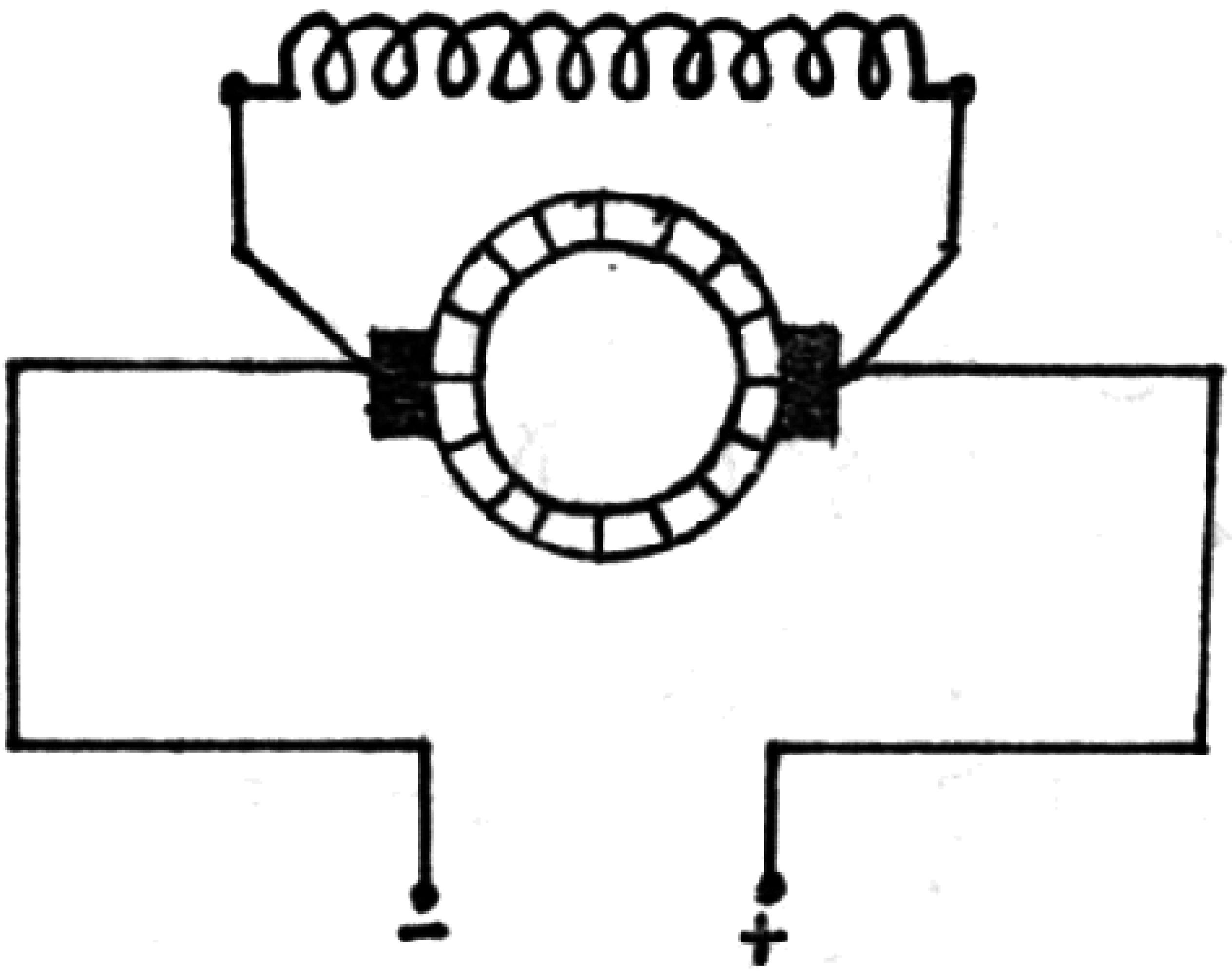
اس موٹر میں فیلڈ وائینڈ نگ اور آرمیچر وائینڈ نگ ایک دوسرے کے سیریز میں جوڑی جاتی ہے۔ کیونکہ تمام لوڈ کرنٹ کو سیریز فیلڈ وائینڈ نگ میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس لئے فیلڈ وائینڈ نگ کو موٹے تار کے کم چکروں سے وائینڈ نگ کیا جاتا ہے۔ اس موٹر کا ٹارق تمام ڈی سی موٹروں کی نسبت سب سے زیادہ ہوتا ہے سیریز موٹر کو ایسی جگہ استعمال کرنا چاہیئے جہاں پر لوڈ ہر وقت اس کے ساتھ لگا رہے۔ اگر اس موٹر کو بغیر لوڈ کے چلایا جائے تو اس کی رفتار میں سینکڑوں گنا اضافہ ہو جاتا ہے۔ جس سے موٹر کے جلنے کا اندیشہ ہوتا ہے اس موٹر کو الیکٹرک ریلوے ٹرین اور کرین میں عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔



2۔ شنٹ موٹر

اس موٹر میں فیلڈ وائینڈ نگ اور آرمیچر وائینڈ نگ کو آپس میں پیرالل کنکشن میں جوڑا جاتا ہے۔ اس موٹر کی فیلڈ وائینڈ نگ کو باریک تار کے زیادہ چکروں سے وائینڈ کیا جاتا ہے۔ اسے ایسی جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے۔

جہاں لوڈ کی کمی بیشی کے باوجود یکساں رفتار کی ضرورت ہو۔اس مشین کو عام طور پر آرا مشینوں ٹیوب ویل، ملنگ مشینوں وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔



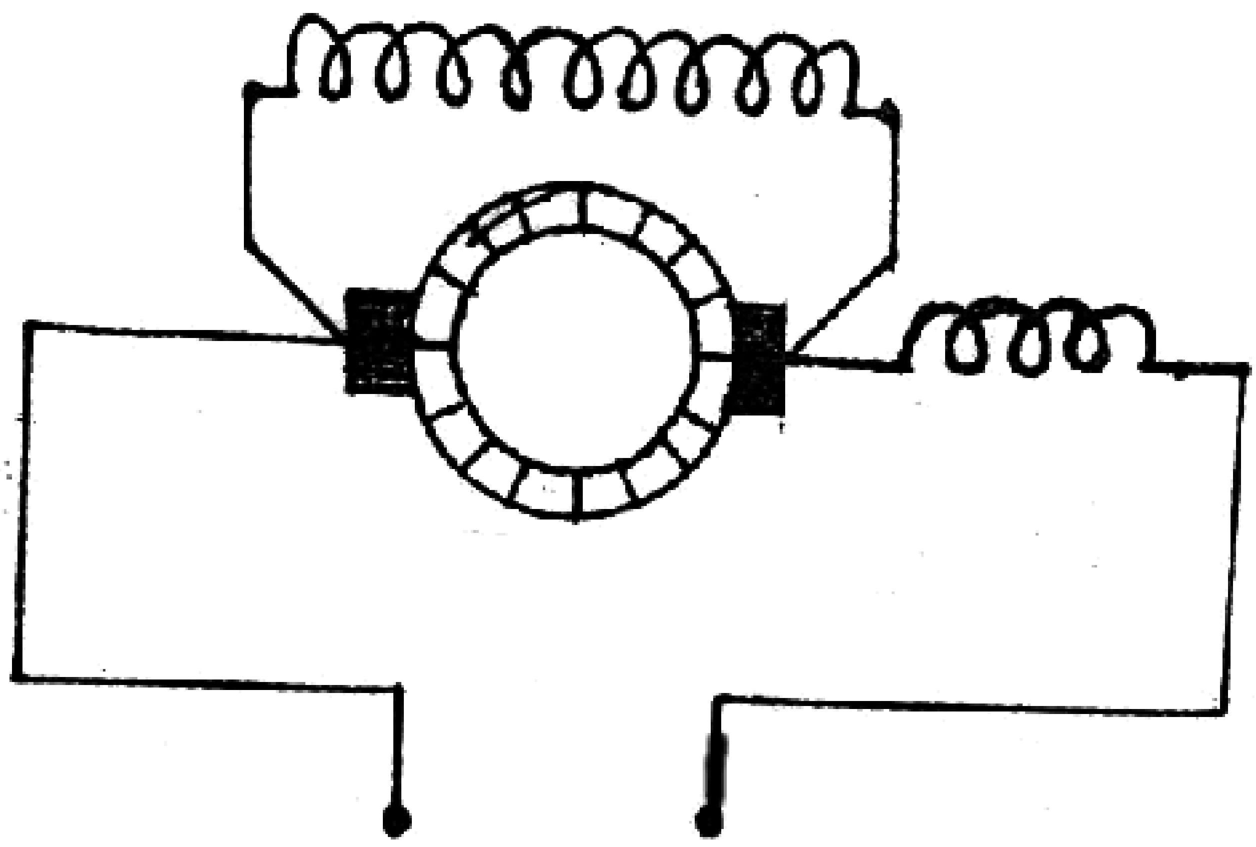
3۔کمپاؤنڈ موٹر

اس موٹر میں فیلڈ پولوں پر دوہری وائینڈ نگ کی جاتی ہے۔اس میں موٹی تار کے کم چکروں والی وائینڈ نگ کو آرمیچر کے ساتھ سیریز میں اور باریک تار سے زیادہ چکروں والی وائینڈ نگ کو آرمیچر کے پیرلل میں جوڑا جاتا ہے چونکہ اس موٹر میں پہلے دونوں موٹروں کے خواص موجود ہوتے ہیں۔اس لئے اسے کمپاؤنڈ موٹر کہتے ہیں اس کا استعمال بھاری کاموں یعنی فولاد کے کارخانوں میں کیا جاتا ہے۔

اس موٹر کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں۔

1۔ کیمولیٹو کمپاؤنڈ موٹر

2۔ ڈیفرنیشنل کمپاؤنڈ موٹر



1 ۔ کیمولیٹو کمپاؤنڈ موٹر

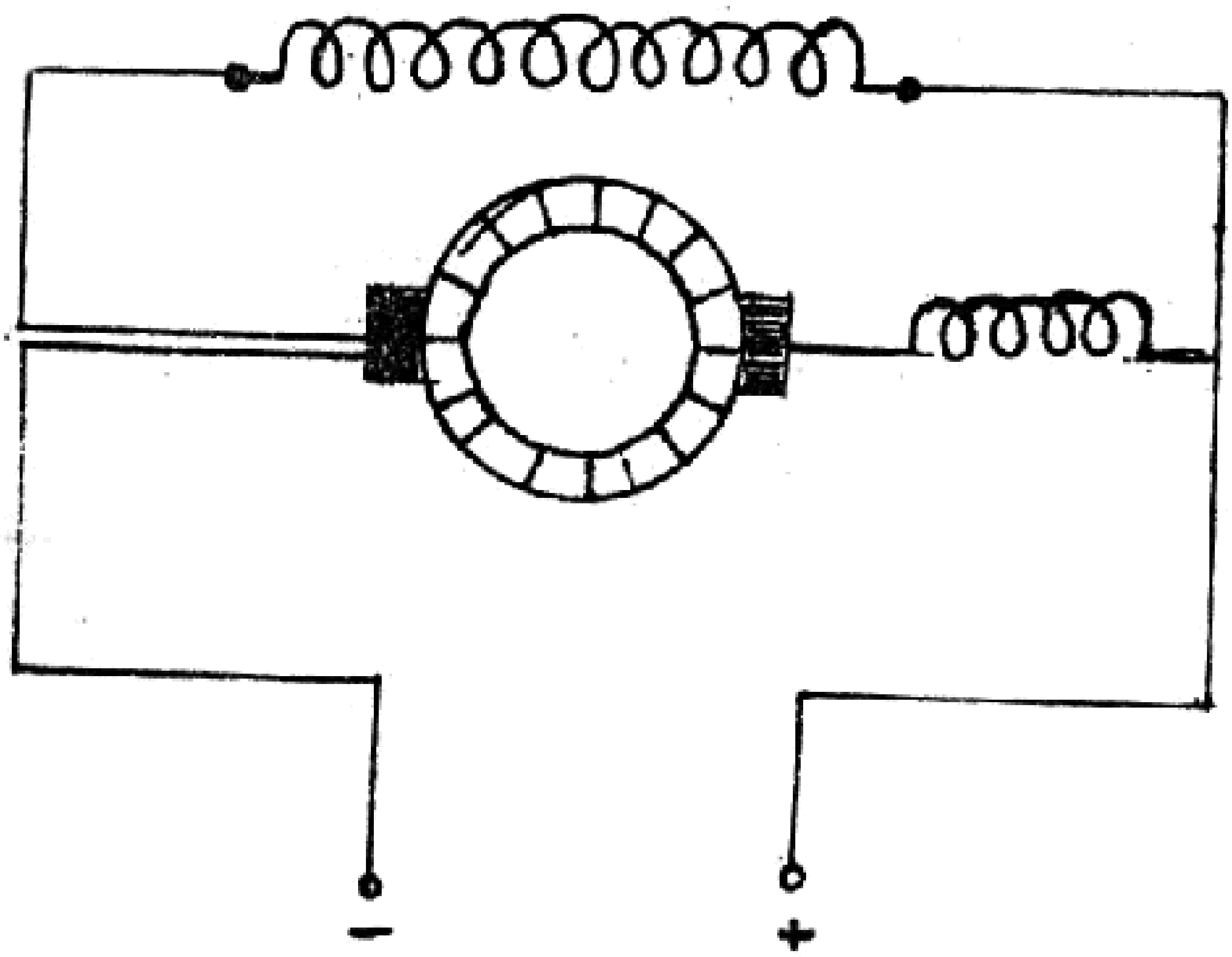
اس موٹر میں سیریز وائینڈ نگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت شنٹ فیلڈ وائینڈ نگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت کی طرف ہوتی ہے ۔اس موٹر کا ٹارق بہت زیادہ ہوتا ہے موٹر کی رفتار بلا لوڈ کے فل ہوتے وقت 10 سے 25 فیصد ہو جاتی ہے عملی کاموں میں اسے یکساں رفتار والی موٹر تصور کیا جاتا ہے ۔اس کا زیادہ تر استعمال لفٹ پر نٹنگ پریس اور بھاری مشینوں کے لئے ہوتا ہے ۔اس موٹر کی دو قسمیں ہیں ۔

1 لانگ شنٹ موٹر

2 شارٹ شنٹ موٹر

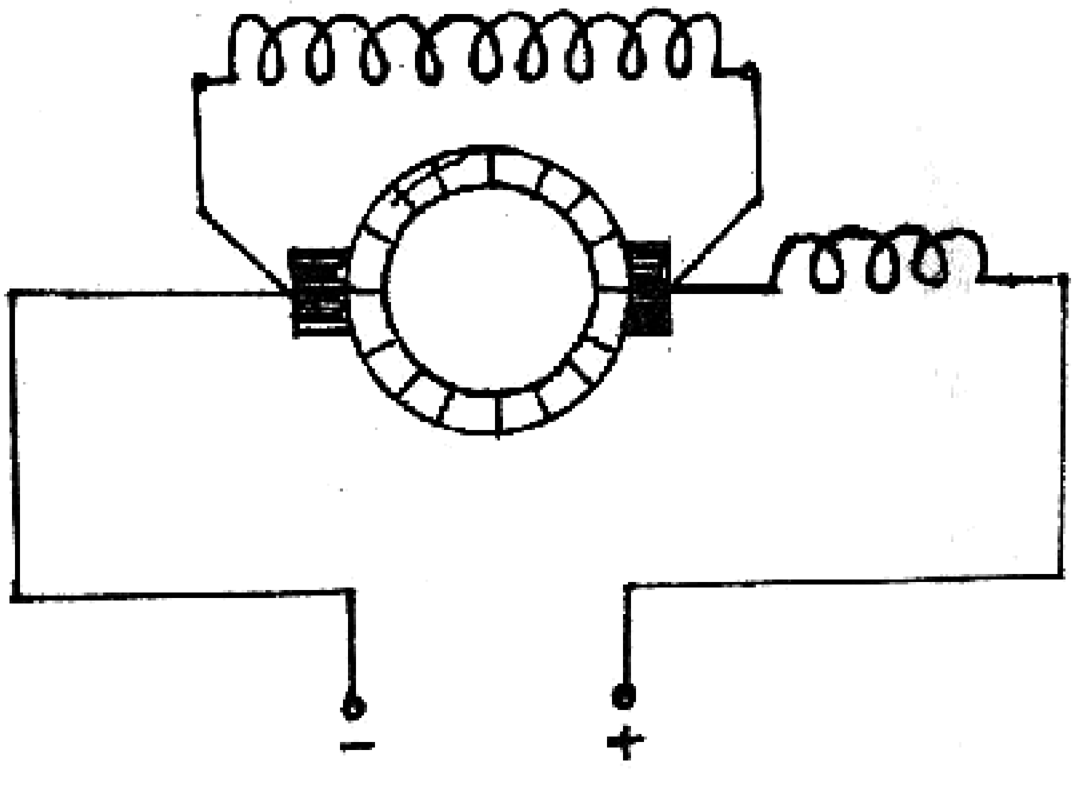
1۔لانگ شنٹ موٹر

جس موٹر کی شنٹ وائینڈنگ لمبی ہو لانگ شنٹ موٹر کہلاتی ہے۔



2۔شارٹ شنٹ موٹر

جس موٹر کی شنٹ وائینڈنگ چھوٹی ہوا سے شارٹ شنٹ موٹر کہتے ہیں۔جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

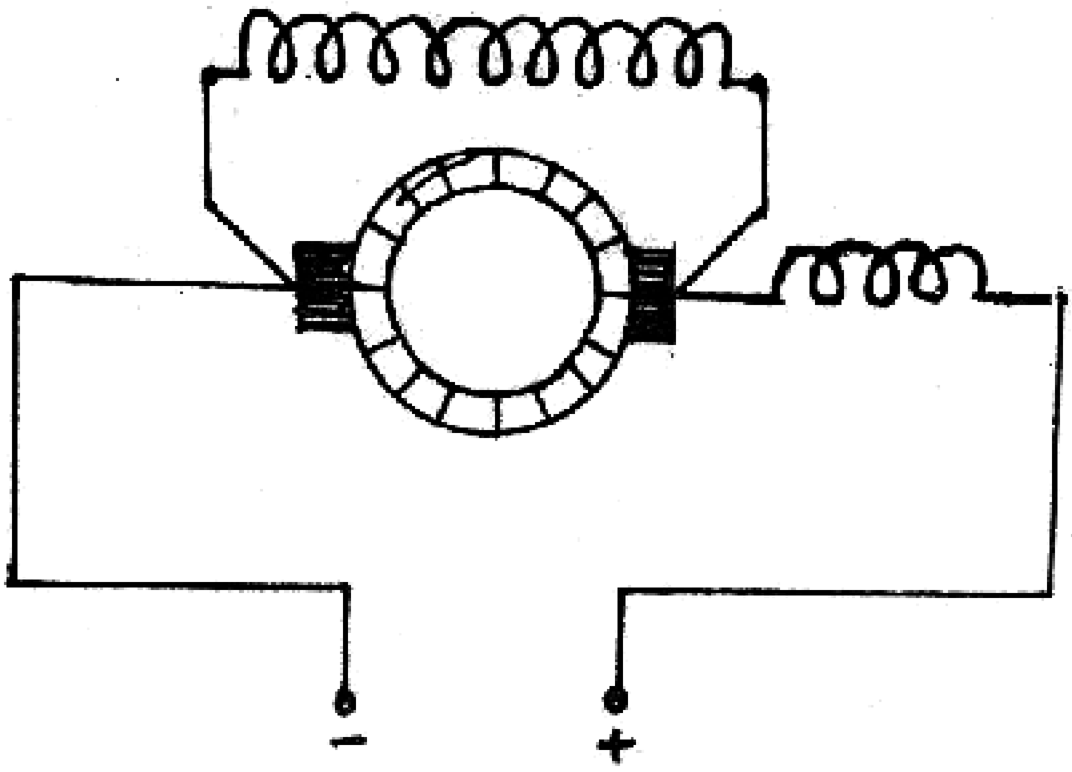


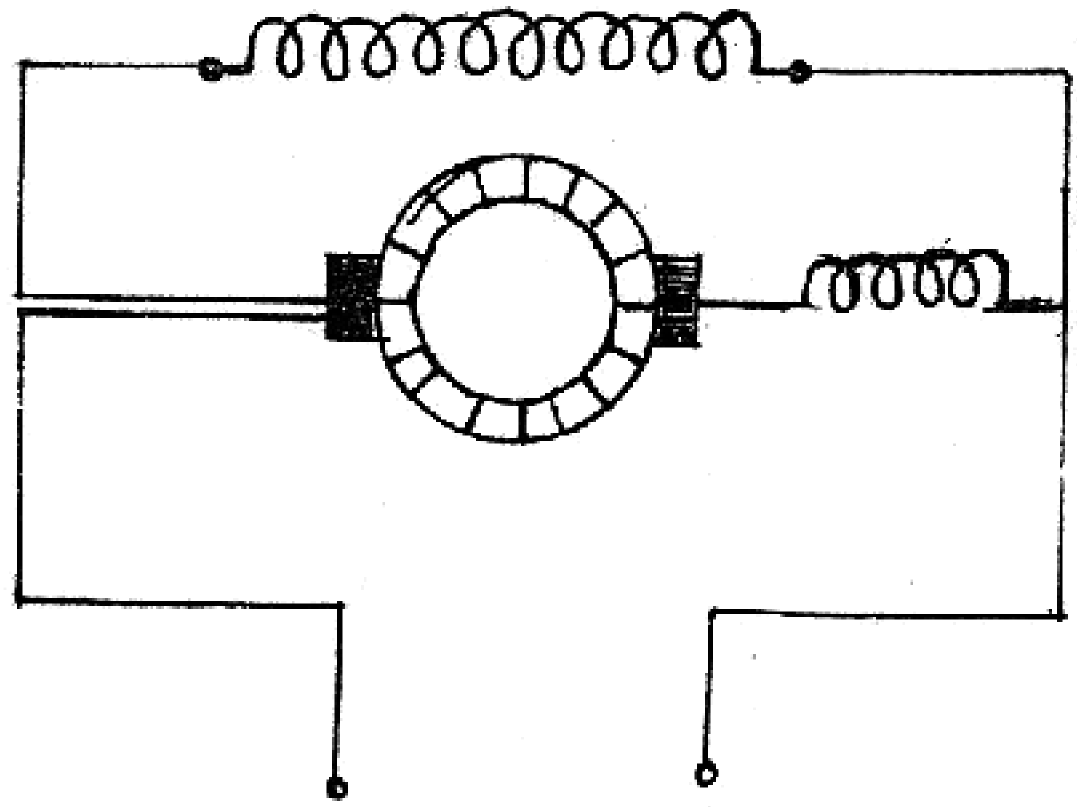
ڈفرنیشنل کمپاؤنڈ موٹر

اس موٹر میں سیریز فیلڈ وائینڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی سمت شنٹ فیلڈ وائینڈنگ میں سے گزرنے والی کرنٹ کے بہاؤ کی سمت الٹ ہوتی ہے۔اس موٹر کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں۔

1۔ لانگ شنٹ ڈفرنیشنل کمپاؤنڈ زموٹر

2۔ شارٹ شنٹ ڈفرنیشنل کمپاؤنڈ زموٹر





ٹارق

ٹارق کا مطلب آرمیچر کو گردش دینے والی طاقت ہوتی ہے جب موٹر کے آرمیچر اور فیلڈ وائینڈ نگ میں کرنٹ گزرتا ہے تو آرمیچر میں ایک قوت پیدا ہوتی ہے جو آرمیچر کو گھمانا شروع کر دیتی ہے۔ یہ قوت ٹارق کہلاتی ہے جن کا انحصار مندرجہ ذیل دو چیزوں پر ہوتا ہے۔

1۔ مین فلکس

2۔ کنڈکٹر میں سے گزرنے والی کرنٹ

ٹارق کو ناپنے والی اکائی پاؤنڈ فٹ ہوتی ہے ۔ 33000 پاؤنڈ فٹ کا ایک مکینیکل ہارس پاور ہوتا ہے۔

الٹا برقی دباؤ

جب موٹر کے آرمیچر میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو آرمیچر گردش کرنا شروع کر دیتا ہے۔ آرمیچر کے کنڈکٹر فیلڈ وائینڈ نگ پر پیدا شدہ فلکس کو قطع کرتے ہیں۔ جن میں جنریٹر کے اصول کے تحت باقاعدہ برقی دباؤ پیدا ہو جاتا ہے جس میں کرنٹ کی سمت بھی الٹ ہو جاتی ہے۔ یہ برقی دباؤ الٹا برقی دباؤ یا بیک E.M.F کہلاتا ہے۔

ایفی شنسی

ایسی قوت جو مشین کو دی جاتی ہے اسے ان پٹ کہتے ہیں اور جو اس سے حاصل کی جاتی ہے۔ اسے آؤٹ پٹ کہتے ہیں۔ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی باہمی نسبت کو ایفی شنسی یا قابلیت کہتے ہیں۔ ایفی شنسی کو ہمیشہ فیصد میں بیان کیا جاتا ہے۔ جسکا فارمولہ درج ذیل ہے۔

$$\text{ایفی شنسی} = \frac{\text{آؤٹ پٹ}}{\text{ان پٹ}} \times 100$$

ہارس پاور

موٹر کو جو قوت فراہم کی جاتی ہے واٹ یعنی وولٹ × ایمپیر ہوتی ہے۔ اس سے جو مکینیکل طاقت حاصل ہوتی ہے اسے ہارس پاور کہتے ہیں۔ ایک الیکٹریکل ہارس پاور 746 واٹ کا ہوتا ہے جس کا فارمولہ مندرجہ ذیل ہے۔

$$\text{ہارس پاور} = \frac{\text{وولٹ} \times \text{ایمپئر}}{746}$$

ڈی سی سٹارٹر

ایسا آلہ جسے موٹر کے سیریز میں لگا کر کرنٹ کو کمو بیش کیا جائے سٹارٹر کہلاتا ہے۔

سٹارٹر کا استعمال

چھوٹی چھوٹی موٹروں کے آرمیچر باریک تار سے وائینڈ کئے جاتے ہیں اس لئے ان کی مزاحمت زیادہ ہوتی ہے ان کو براہ راست مین سپلائی سے لگا کر چلایا جاتا ہے جب کہ بڑی موٹروں کے آرمیچروں کی وائینڈ نگ کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے اگر انکو براہ راست سپلائی دی جائے تو ساکن حالت میں آرمیچر پر بیک E.M.F پیدا نہیں ہوتا اس لئے کم رزسٹنس کی وجہ سے آرمیچر میں زیادہ کرنٹ پہنچ کر وائینڈ نگ کو جلا دیتا ہے لہذا بڑی موٹروں کو جلنے سے بچانے کے لئے آرمیچر کے سیریز میں متغیر شدہ مزاحمت ڈالی جاتی ہے جس سے آرمیچر کی آغازی کرنٹ کم ہو جاتی ہے اور موٹر چل کر آہستہ آہستہ آرمیچر میں بیک ای ایم ایف پیدا کرتا ہے جس سے موٹر جلنے سے محفوظ رہتی ہے سٹارٹر کی دو اقسام ہیں

1۔ سادہ سٹارٹر

2۔ سٹارٹر بمعہ نو وولٹ اور اوورلوڈ ریلیز کوائل

سادہ سٹارٹر

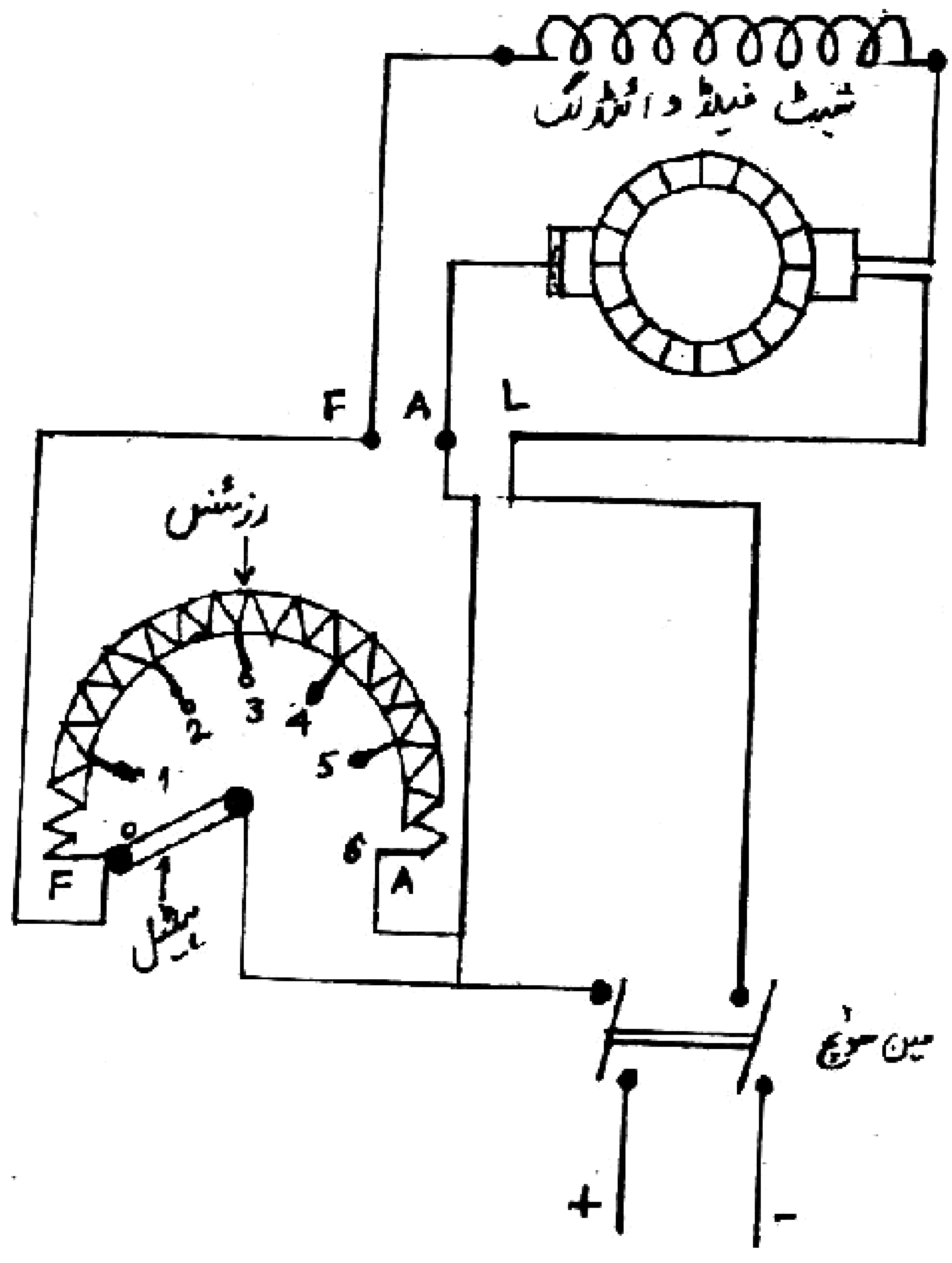
یہ سٹارٹر دراصل رزسٹنس کا مجموعہ ہوتا ہے جس کو شنٹ موٹر کے ساتھ لگا کر کرنٹ کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے

1۔ فیلڈ وائینڈ نگ

2۔ آرمیچر وائینڈ نگ

ابتداء میں فیلڈ وائینڈ نگ کو پورا کرنٹ ملتا ہے جبکہ سیریز وائینڈ نگ کو کم کرنٹ ملتا ہے کیونکہ اس وقت سٹارٹر کی تمام مزاحمت اس کے سیریز میں ہوتی ہے سٹارٹر کے ہینڈل کو آہستہ آہستہ چلایا جاتا ہے جس سے آرمیچر کی رزسٹنس ختم ہو جاتی ہے اور فیلڈ وائینڈ نگ میں رزسٹنس بڑھ جاتی ہے۔ اس وقت موٹر میں بیک ای ایم ایف

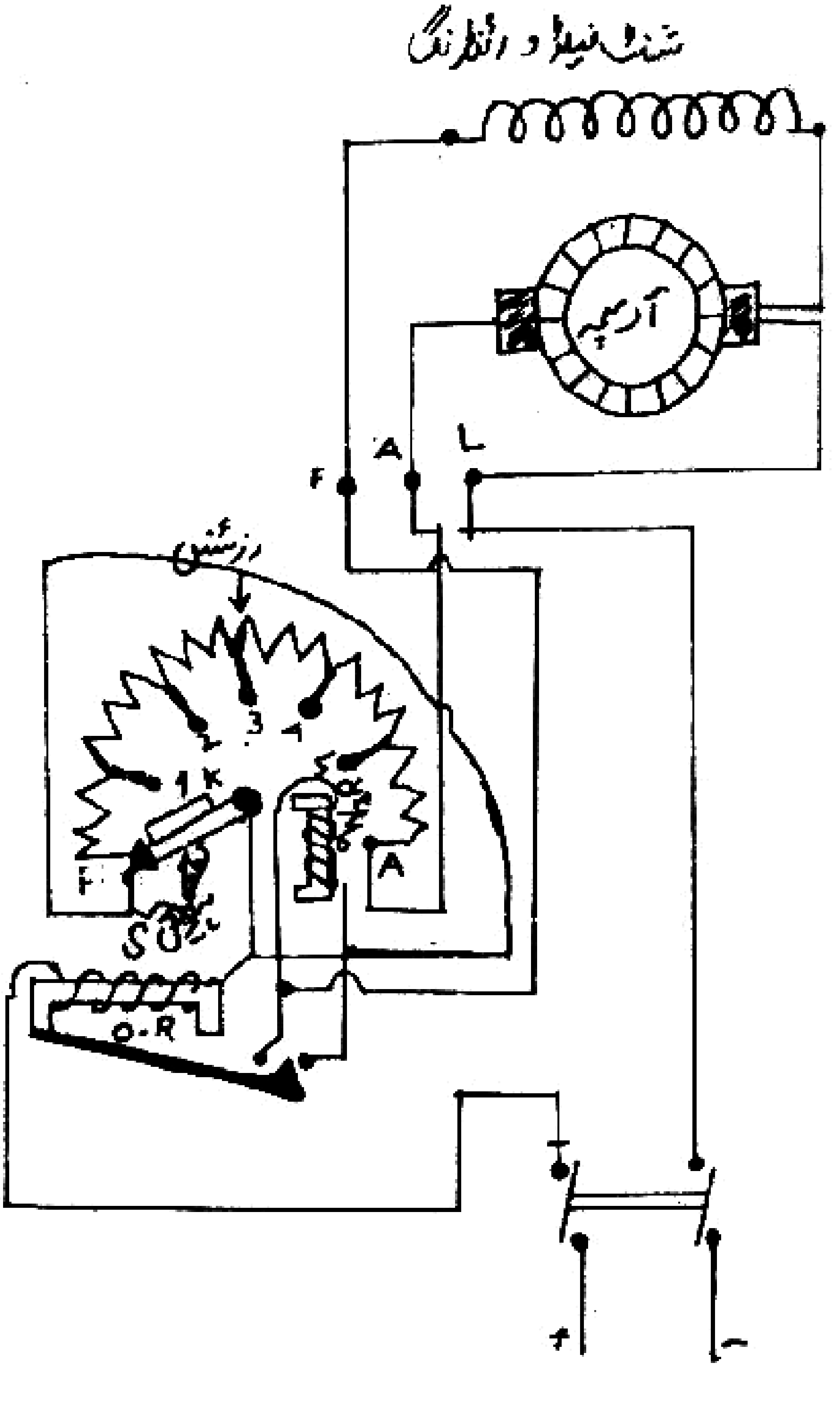
پیدا ہو جاتے ہیں جس سے آرمیچر پوری کرنٹ کو برداشت کر سکتا ہے۔ جب آرمیچر سے تمام رزسٹنس ختم ہو جاتی ہے۔ تو موٹر اپنی پوری رفتار سے چلنا شروع ہو جاتی ہے۔ اس سٹارٹر میں سب سے بڑا نقص یہ ہوتا ہے کہ جب برقی رو بند ہو جائے تو اسکا ہینڈل اپنی جگہ پر کھڑا رہتا ہے۔ اگر برقی رو دوبارہ آجائے تو آرمیچر کے سیریز میں کوئی رزسٹنس نہیں ہوتی جس کی وجہ سے کرنٹ کی زیادتی آرمیچر وائینڈنگ کو جلا دیتی ہے۔



سٹارٹر بمعہ نو وولٹ اور لوڈ ریلیز کائل

سادہ سٹارٹر کے نقائص کو دور کرنے کے لئے اس میں نو وولٹ ریلیز کوائل اور اوور لوڈ ریلیز کائل لگا دیا جاتا ہے

جس سے برقی رو جانے کی صورت میں اور موٹر اوورلوڈ ہونے کی صورت میں یہ دونوں کوائل موٹر کو بند کر دیتے ہیں۔ نو وولٹ ریلیز کوائل دراصل ایک الیکٹرو میگنٹ ہوتا ہے جو ہینڈل کو کھینچ لیتا ہے۔ جبکہ اوورلوڈ کوائل موٹر میں زیادہ کرنٹ آ جانے صورت میں ساتھ لگے ہوئے لوہے کے ٹکڑے کو جسے کیپر کہتے ہیں اپنے ساتھ چمٹائے رکھتا ہے ہینڈل کے ساتھ ایک سپرنگ لگا ہوتا ہے جب برقی رو بند ہوتی ہے تو کوائل کی مقناطیسی قوت بند ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے سپرنگ ہینڈل کو اپنی طرف نو وولٹ ریلیز کائل کو شارٹ کر دیتا ہے جسکی وجہ سے مقناطیسی قوت بھی ختم ہو جاتی ہے۔ اور سپرنگ ہینڈل کو واپس اپنی جگہ پر لے آتا ہے۔ جس سے موٹر جلنے سے محفوظ رہتی ہے۔



عملی مشق

سوال نمبر 1:۔ خالی جگہ پر کریں۔

a۔الیکٹریکل قوت کو مکینیکل قوت میں تبدیل کرنے والی مشین ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہلاتی ہے۔

b۔مشین کی موٹر کے شافٹ کے ساتھ براہ راست جوڑنے کو کہتے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہیں۔

c۔ڈی سی موٹر کی تین قسمیں 1۔۔۔۔۔۔۔2۔۔۔۔۔۔۔3۔۔۔۔۔۔۔

d۔شنٹ موٹر کی آرمیچر اور فیلڈ وائینڈنگ آپس میں ۔۔۔۔۔۔جوڑی جاتی ہے۔

e۔شنٹ کے معنی ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کے ہیں۔

f۔شنٹ وائینڈنگ باریک تار کے ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔پر مشتمل ہوتی ہے۔

g۔ہلکے لوڈ کے لئے ۔۔۔۔۔۔۔۔استعمال ہوتی ہے۔

h۔آرا مشین چلانی ہوتو ۔۔۔۔۔۔۔۔۔استعمال ہوتی ہے۔

i۔کرین کے ہمراہ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔موٹر جوڑی جاتی ہے۔

j۔پٹے کے ذریعے ۔۔۔۔۔۔۔کو نہ چلائے۔

k۔سیریز موٹر کی وائینڈنگ ۔۔۔۔۔۔۔۔۔کے کم چکروں پر مشتمل ہوتی ہے۔

l۔شنٹ موٹر کی رفتار ۔۔۔۔۔۔۔کے ذریعے کنٹرول کی جاتی ہے۔

m۔ملنگ، لیتھ، اور گرائینڈرز میں ۔۔۔۔۔۔۔موٹر استعمال ہوتی ہے۔

n۔ٹرام اور ریل گاڑیوں میں ۔۔۔۔۔۔موٹر لگائی جاتی ہے۔

o۔شنٹ اور سیریز فیلڈ وائینڈنگ ۔۔۔۔۔۔۔۔میں استعمال ہوتی ہے۔

p۔جس کمپاؤنڈ موٹر کی شنٹ اور سیریز فیلڈ وائینڈنگ میں کرنٹ کی ایک ہی سمت ہو وہ ۔۔۔۔۔کہلاتی ہے۔

q۔اگر شنٹ وائینڈنگ میں کرنٹ کی سمت سیریز وائینڈنگ سے مخالف ہو تو وہ ۔۔۔۔۔موٹر ہوتی ہے۔

r۔طاقتور اور یکساں سپیڈ والی موٹر ۔۔۔۔۔۔۔ہوتی ہے۔

s۔کمپاؤنڈ موٹر کو ۔۔۔۔۔۔۔۔لوڈ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

t۔وہ کمپاؤنڈ موٹر ۔۔۔۔۔۔۔ہوگی جس کا شروع کا سرا سیریز وائینڈنگ کے شروع میں اور آخری سرا نیگیٹیو کاربن سے جوڑا جاتا ہے۔

جوابات۔

a۔موٹر b۔کپلنگ c۔شنٹ،سیریز،کمپاؤنڈ d۔پیرلل e۔پیرلل (parrallel)f۔زیادہ چکروں g۔شنٹ موٹر h۔ شنٹ موٹر i۔سیریز j۔سیریز k۔موٹی تار l۔ریگولیٹر m۔شنٹ موٹر n۔ سیریز موٹر o۔کمپاؤنڈ p۔ کیمولیٹو کمپاؤنڈ موٹر q ۔ڈیفرنشل کمپاؤنڈ r۔کمپاؤنڈ s۔ہیوی t۔ لانگ شنٹ

سوال نمبر 2:۔ درست بیان پر درست اور غلط پر غلط کا نشان لگائے۔

a۔ شنٹ موٹر کی آرمیچر اور فیلڈ وائینڈنگ آپس میں سیریز میں جوڑی جاتی ہے۔

b۔مشین کو موٹر کی شافٹ کے ساتھ براہ راست جوڑنے کو ڈائریکٹ کپلنگ (coupling) کہتے ہیں۔

c۔شنٹ کے معنی سیریز کے ہیں۔

d۔شفٹ وائینڈنگ باریک تار کے کم چکروں پر مشتمل ہوتی ہے۔

e۔ڈی سی پنکھا سیریز موٹر ہوتا ہے۔

f۔سیریز موٹر کی رفتار لوڈ کے راست متناسب ہوتی ہے۔

g۔سیریز موٹر کا ٹارق کمزور ہوتا ہے۔

h۔لفٹ کے لئے کمپاؤنڈ موٹر لگائی جاتی ہے

i۔کمپاؤنڈ موٹر میں سیریز وائینڈنگ کے آرمیچر کے سیریز میں اور شنٹ متوازی میں جوڑی جاتی ہے۔

j۔شارٹ شنٹ کمپاؤنڈ موٹر میں شنٹ پازیٹیو کاربن برش کے نزدیک جاڑی جاتی ہے۔

جوابات

a۔ غلط	b۔درست	c۔غلط	d۔غلط	e۔درست
f۔غلط	g۔غلط	h۔درست	i۔درست	j۔درست

تجربہ نمبر 1

عنوان: موٹر کا بالکل سٹارٹ نہ ہونا	تاریخ:

انسٹرکٹر اپنے ٹرینی کو موٹر کے بالکل سٹارٹ نہ ہونے کی وجوہات بتائیں گے جو درج ذیل ہو سکتی ہیں

1۔ سپلائی بند ہوگی۔

2- لائن انڈیکیٹر کو اچھی طرح دیکھو۔

3- لائن فیوز جلے ہونگے۔

4۔ نئے فیوز لگائے جائیں۔

5۔ سٹارٹر ہینڈل ڈھیلا ہوگا۔

6۔ اگر نٹ ڈھیلا ہو تو کس دیا جائے۔

7۔ سرکٹ میں اوپن سرکٹ ہوگا (تار کہیں ٹوٹ گئی ہوگی)

8 ۔ میگر سے اوپن سرکٹ چیک کریں (اگر کوئی تار ٹوٹی ہو تو ٹھیک کرو)

9۔ سٹارٹر کے سٹڈ کے نیچے تاریں ٹوٹی ہوئی ہوں گی۔

10۔ سٹارٹر کو کھول کر نیچے سے تاروں کو جوڑ دو۔

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: موٹر چلتی نہیں لیکن اس سے گھوں گھوں کی آواز آتی ہے	تاریخ:

اگر موٹر چلتی نہیں لیکن اس سے گھوں گھوں کی آواز آتی ہے تو انسٹرکٹر اپنے ٹرینی کو اس کی وجوہات بتائیں گے جو درج ذیل ہوسکتی ہیں

1۔ موٹر کو سپلائی سے علیحدہ کریں

2۔ ٹیسٹ لیمپ کی مدد سے تینوں فیزوں کی پڑتال کریں اگر لیمپ روشن ہوں تو سپلائی ٹھیک ہے۔

3۔ مین سوئچ کو بند کریں موٹر کے ٹرمینلوں کا تسلسل چیک کریں

4۔ پینل میں لگے ہوئے فیوزوں کو چیک کریں

5۔ موٹر کو مکمل کھول دیں اور بال بیرنگ چیک کریں

6۔ بال بیرنگ کی پریسنگ Pressing چیک کریں

7۔ بال بیرنگ کی جگہ اگر گھس گئی ہے تو سے ٹھیک کریں

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: موٹر کا گرم ہونا	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو موٹر کے گرم ہونے کی مختلف وجوہات بتائیں گے جو کہ درج ذیل ہو سکتی ہیں

1۔ لوڈ زیادہ ہوگا۔

2۔ لوڈ کو کم کیا جائے۔

3۔ پٹہ زیادہ کسا ہوگا۔

4۔ پٹہ کو قدرے ڈھیلا کیا جائے۔

5۔ بیرنگ خراب ہونگے۔(ڈھیلے ہوں گے)

6۔ وولٹ میٹر سے چیک کیا جائے۔

7۔ کرنٹ زیادہ ہوگی۔

8۔ لوڈ کو کم کیا جائے۔ اگر کہیں فیلڈ وائینڈنگ میں شارٹ سرکٹ ہو تو اس کو دور کیا جائے۔

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: موٹر لوڈ پڑنے پر رک جاتی ہے	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو لوڈ پڑنے پر موٹر کے رک جانے کی وجوہات بتائیں گے۔ جو درج ذیل ہو سکتی ہیں

1۔ الیکٹرک موٹر کو کھولیں اور تمام بولٹوں کو ایک جگہ پر اکٹھا رکھیں۔

2۔ موٹر کے اندرونی کنیکشن چیک کریں اور ٹیسٹ لیمپ کی مدد سے کوائلوں میں شارٹ سرکٹ چیک کریں۔

3۔ اگر کسی کوئل میں کراسنگ ہو تو اسے ریوائنڈ کر دیں۔

4۔ موٹر کے بیلٹ کو چیک کریں اس کو مناسب درجہ پر ٹائٹ کریں۔

5۔ موٹر وائینڈنگ کا انسولیشن ٹیسٹ کریں اگر انشولیشن کمزور ہے تو وائینڈنگ کو وارنش سے بالکل تر کریں۔ اگر پھر بھی موٹر لوڈ نہ اٹھائے تو اسے ریوائنڈ کر دیں۔

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 5

عنوان: موٹر میں گڑ گڑاہٹ کی آواز آنا	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو موٹر میں گڑ گڑاہٹ کی آواز کے آنے کی وجوہات بتائیں گے جو درج ذیل ہو سکتی ہیں

1۔ موٹر کو لوڈ سے علیحدہ کر کے سپلائی دیں اب اس کی آواز کو چیک کریں۔

2۔ موٹر شافٹ پر لگی ہوئی بیلٹ پلی کو کھولیں۔

3۔ سائیڈ کوروں کے سکریو کھول دیں۔

4۔ روٹر اور سائیڈ کوروں کو علیحدہ علیحدہ کر لیں۔

5۔ روٹر کی بیرنگ فٹنگ کی جگہ کو چیک کریں۔

6۔ روٹر کا بیلنس لیتھ مشین پر چیک کریں۔

7۔ بیرنگ اگر ڈھیلے ہو چکے ہیں تو انہیں اسی سائز کے تبدیل کر دیں۔

8۔ موٹر کا روٹر اور سٹیٹر کو اچھی طرح صاف کر کے موٹر کی دوبارہ فٹنگ کر دیں۔

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 6

عنوان: موٹر کو ہاتھ لگانے سے بجلی کا جھٹکا لگنا	تاریخ:

اگر موٹر کو ہاتھ لگانے سے بجلی کا جھٹکا لگتا ہو تو انسٹرکٹر اس کی وجوہات ٹرینی کو بتائیں گے جو کہ درج ذیل ہو سکتی ہیں

1۔ آرمیچر کے کوائلوں میں سے کوئی کوائل جل کر اس کی تار آرمیچر کی کور کے ساتھ چھو رہی ہوگی۔

2۔ آرمیچر وائینڈنگ کو ٹیسٹ لیمپ یا میگر سے چیک کیا جائے اور جو بھی کوائل جلا ہوا اس کو تبدیل کر دیا جائے۔

3۔ فیلڈ وائینڈنگ کا کوئی کوائل جل گیا ہوگا اور اس کی تار باڈی کے ساتھ چھو رہی ہوگی۔

4۔ ٹیسٹ لیمپ یا میگر سے فیلڈ وائینڈنگ کو چیک کر کے جلا ہوا کوائل کو نکال کر نیا کوائل بنا کر ڈالا جائے۔

5۔ سپلائی کی کوئی تار کنڈیوٹ پائپ یا موٹر کے ساتھ لگ رہی ہوگی۔

6۔ سپلائی کی تار کی انسولیشن خراب ہونے کی وجہ سے ننگی کنڈیوٹ پائپ یا موٹر کی باڈی کے ساتھ لگی ہوئی ہوگی اسلئے تاروں کو تبدیل کر دیا جائے۔

7۔ آرمیچر کے چلنے سے فیلڈ وائینڈنگ کی کوئی تار ننگی ہو کر باڈی کے ساتھ چھو رہی ہوگی۔

8۔ فیلڈ وائینڈنگ کے کوائلوں کو اچھی طرح لکڑی سے نیچے بٹھا دیا جائے تاکہ آرمیچر تاروں کے ساتھ نہ چھو سکے۔

Trainee Signature

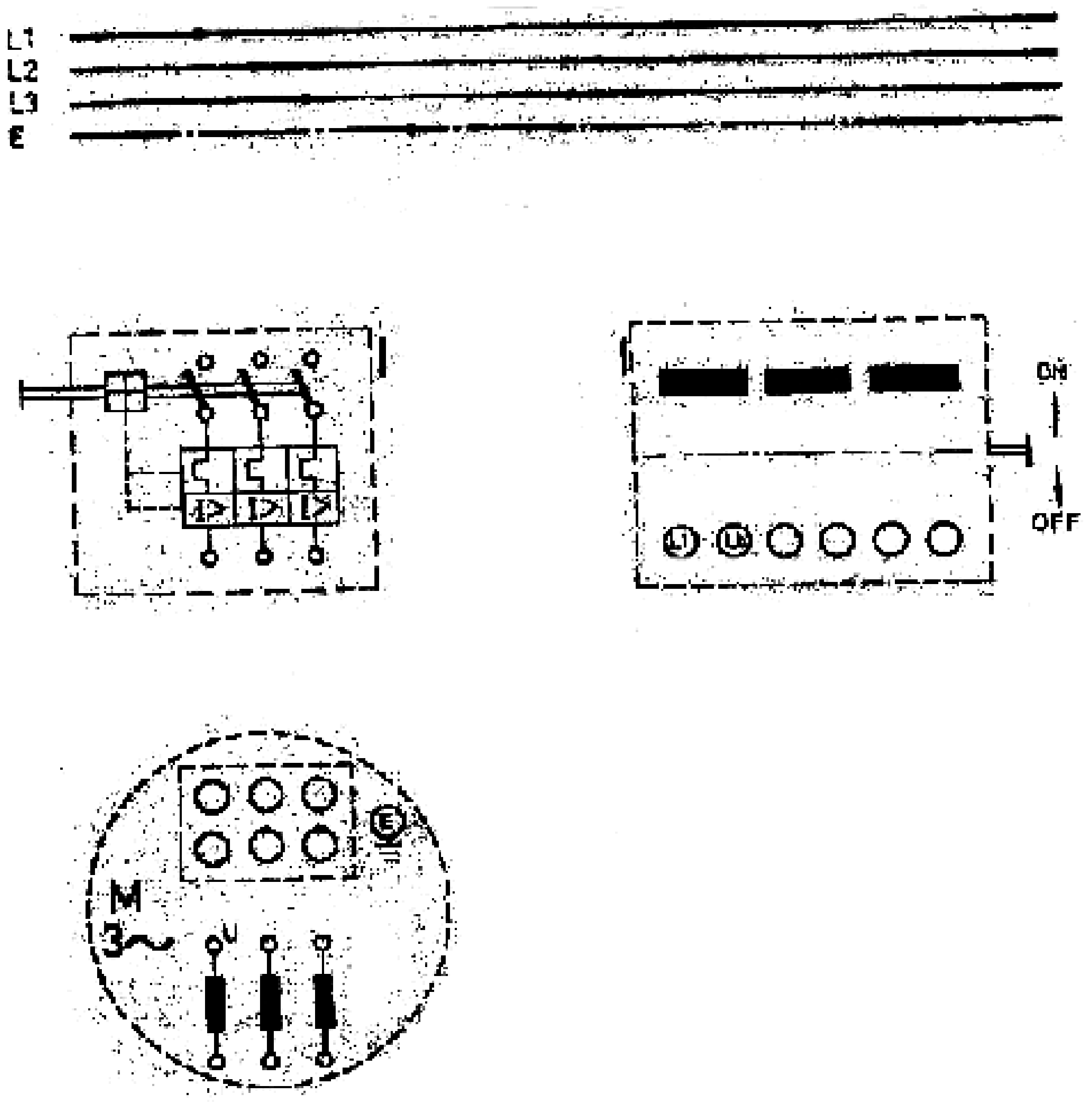
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 7

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



Trainee Signature

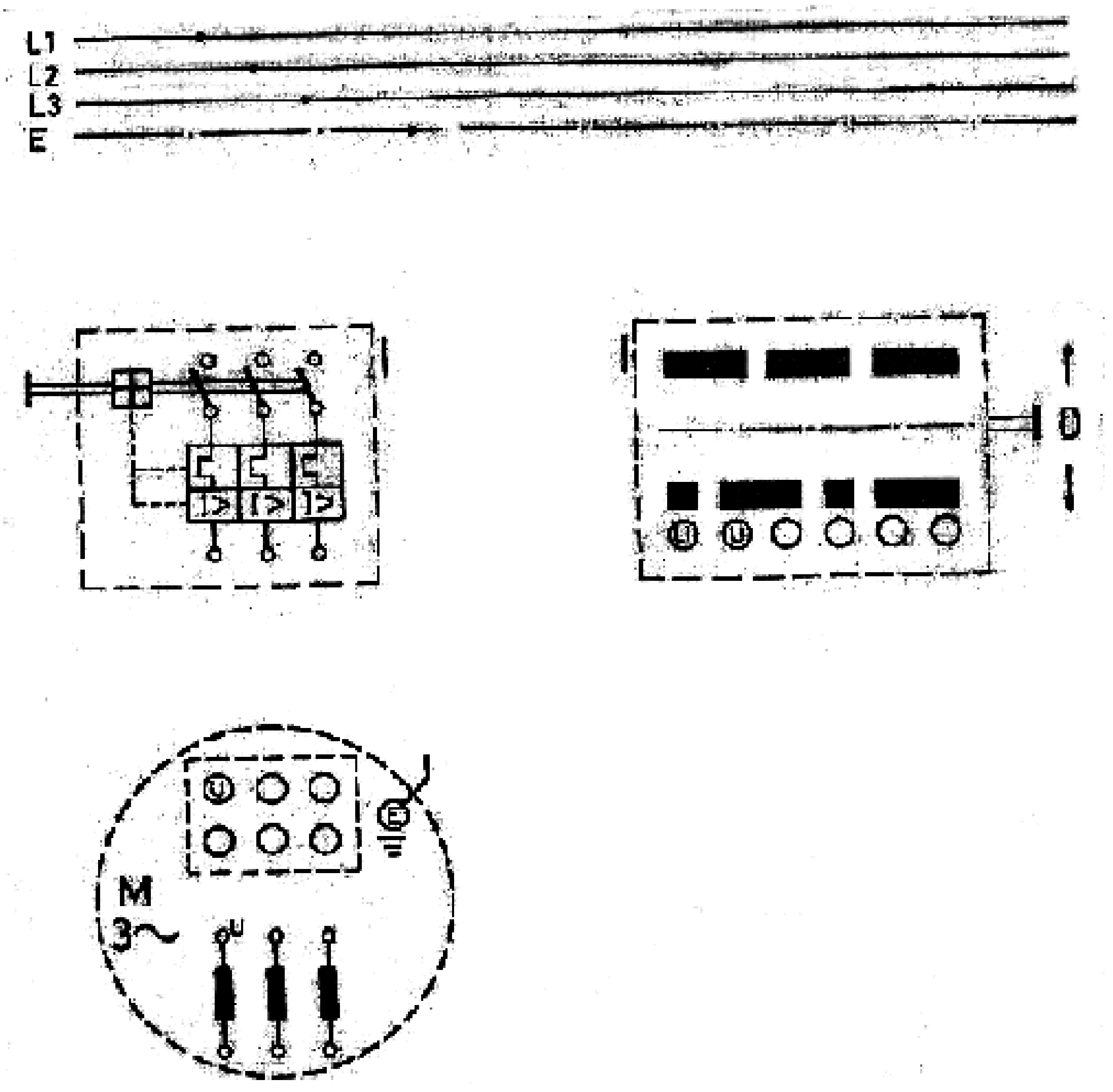
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 8

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



Trainee Signature

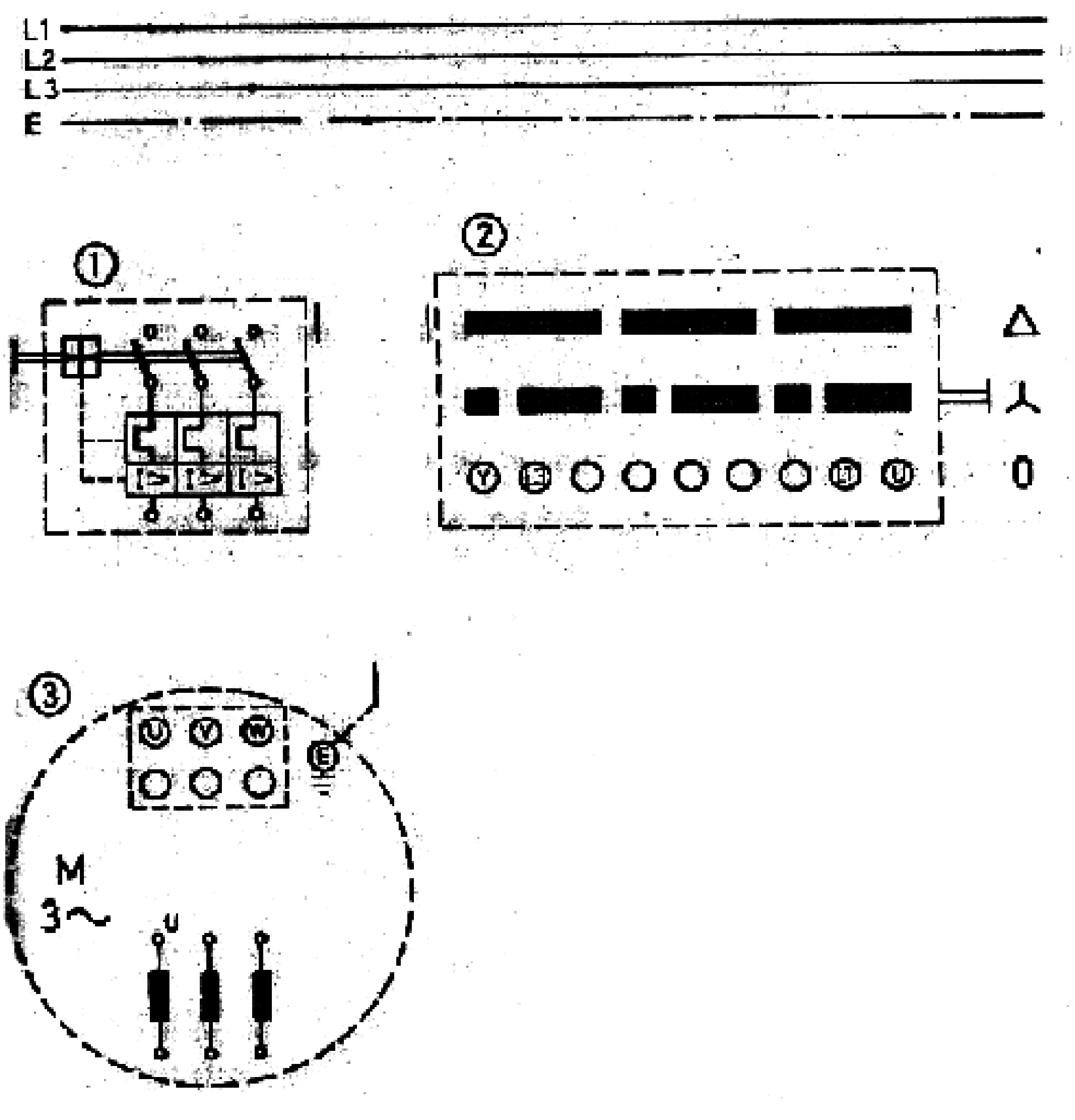
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 9

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



Trainee Signature

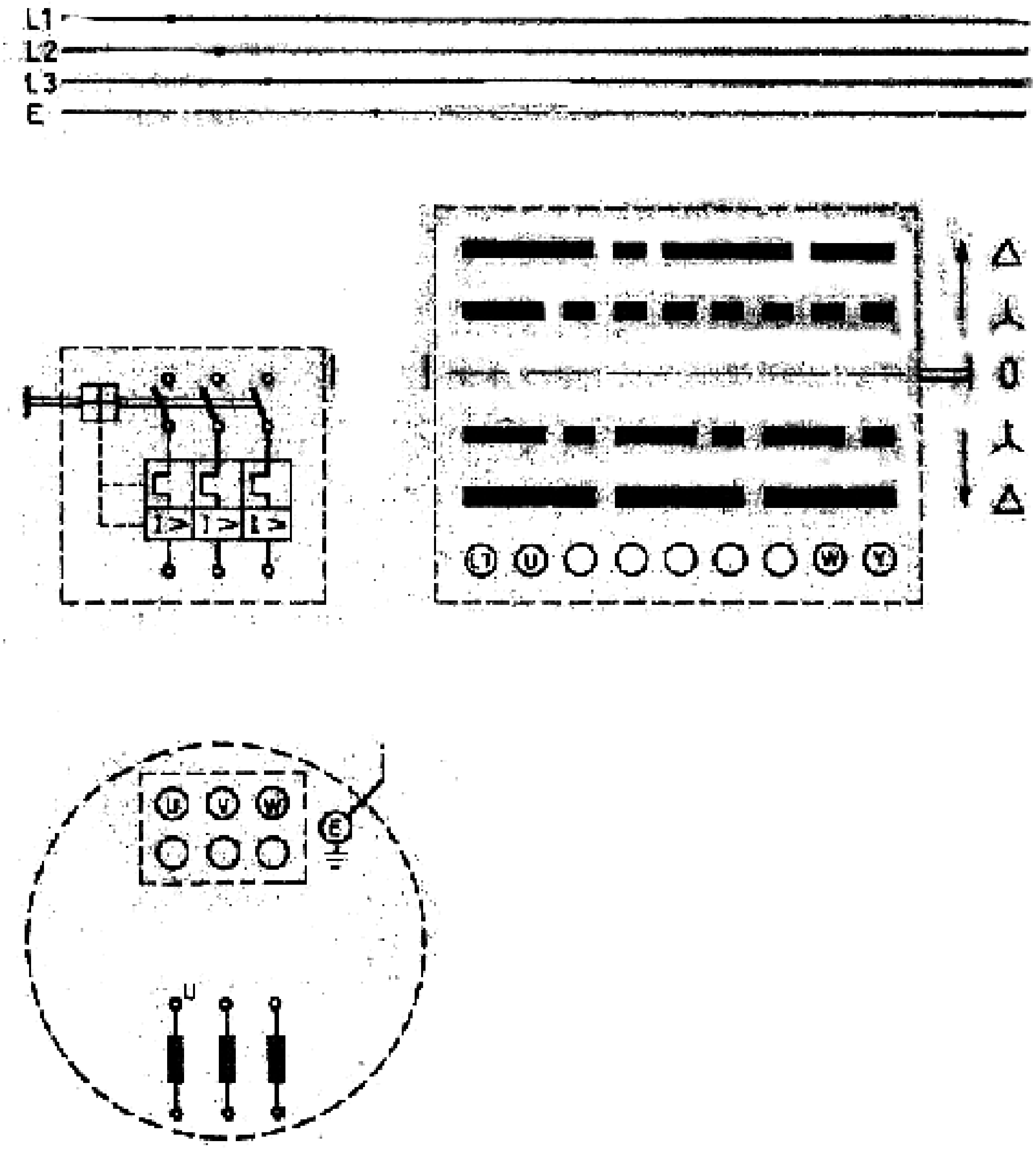
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 10

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



Trainee Signature

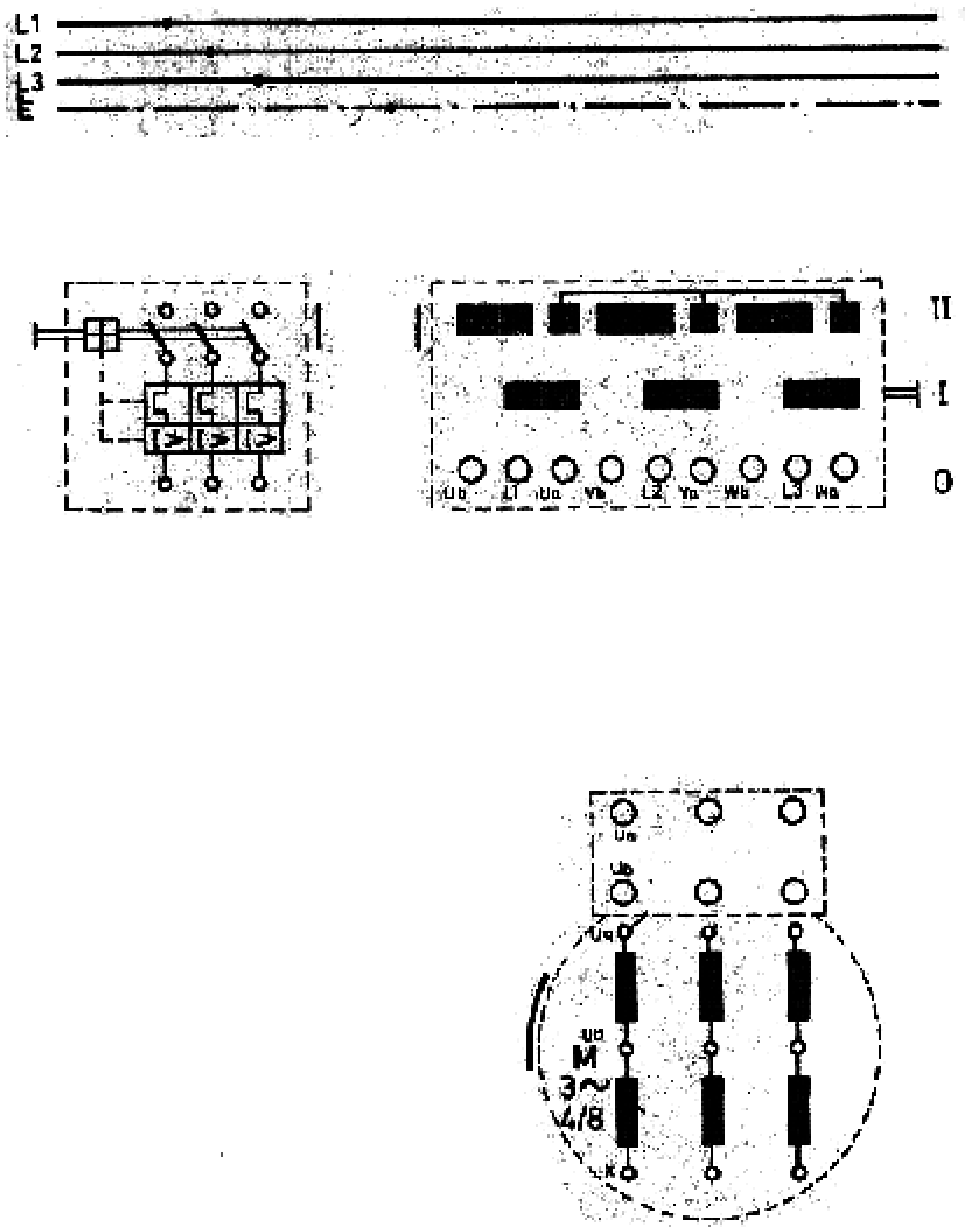
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 11

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



Trainee Signature

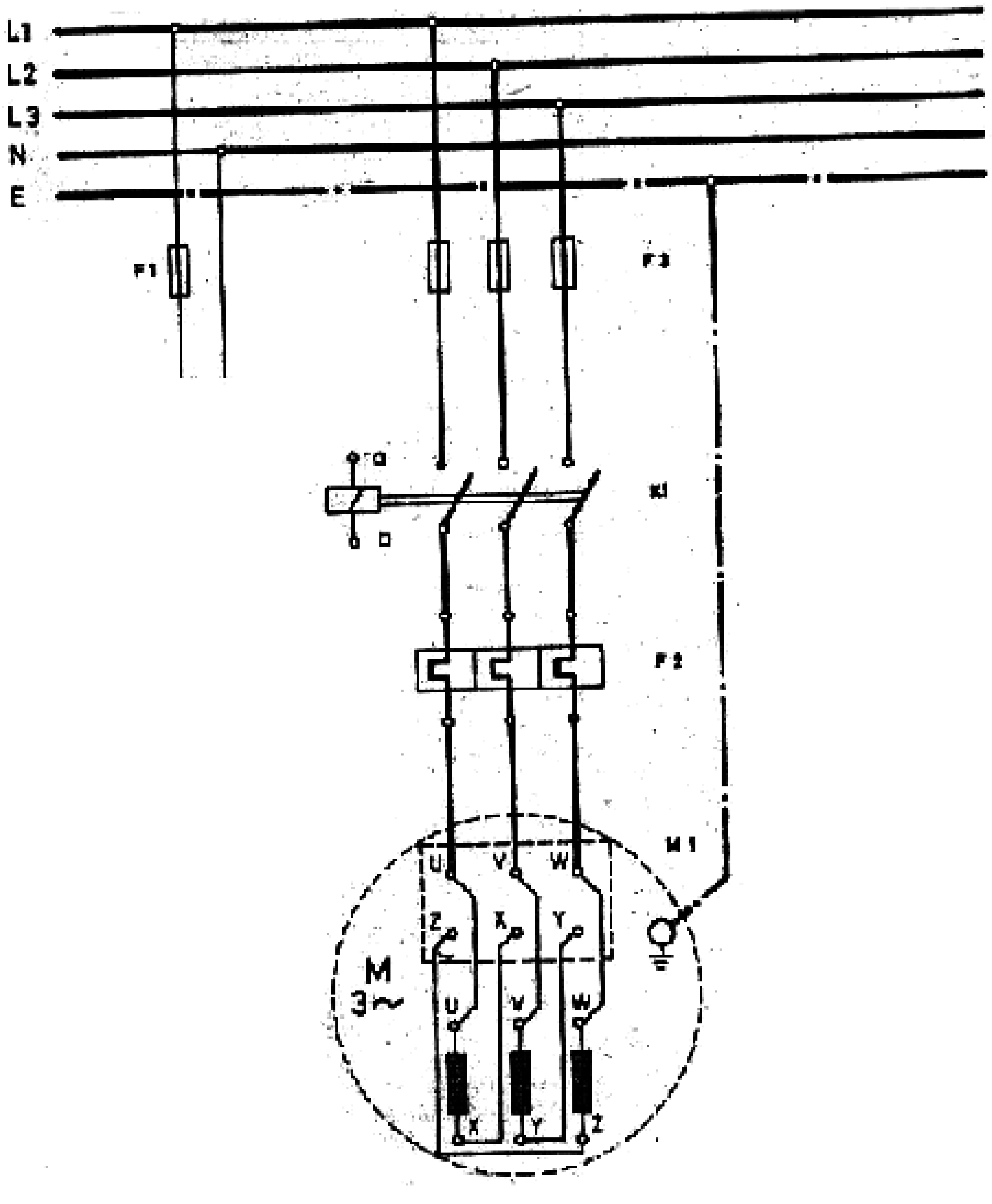
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 12

عنوان: دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کریں اور موٹر کنکشن کریں	تاریخ:

انسٹرکٹر دیئے گئے سرکٹ کو مکمل کرنا اور موٹر کے کنکشن کرنا ٹرینی کو بتائیں گے



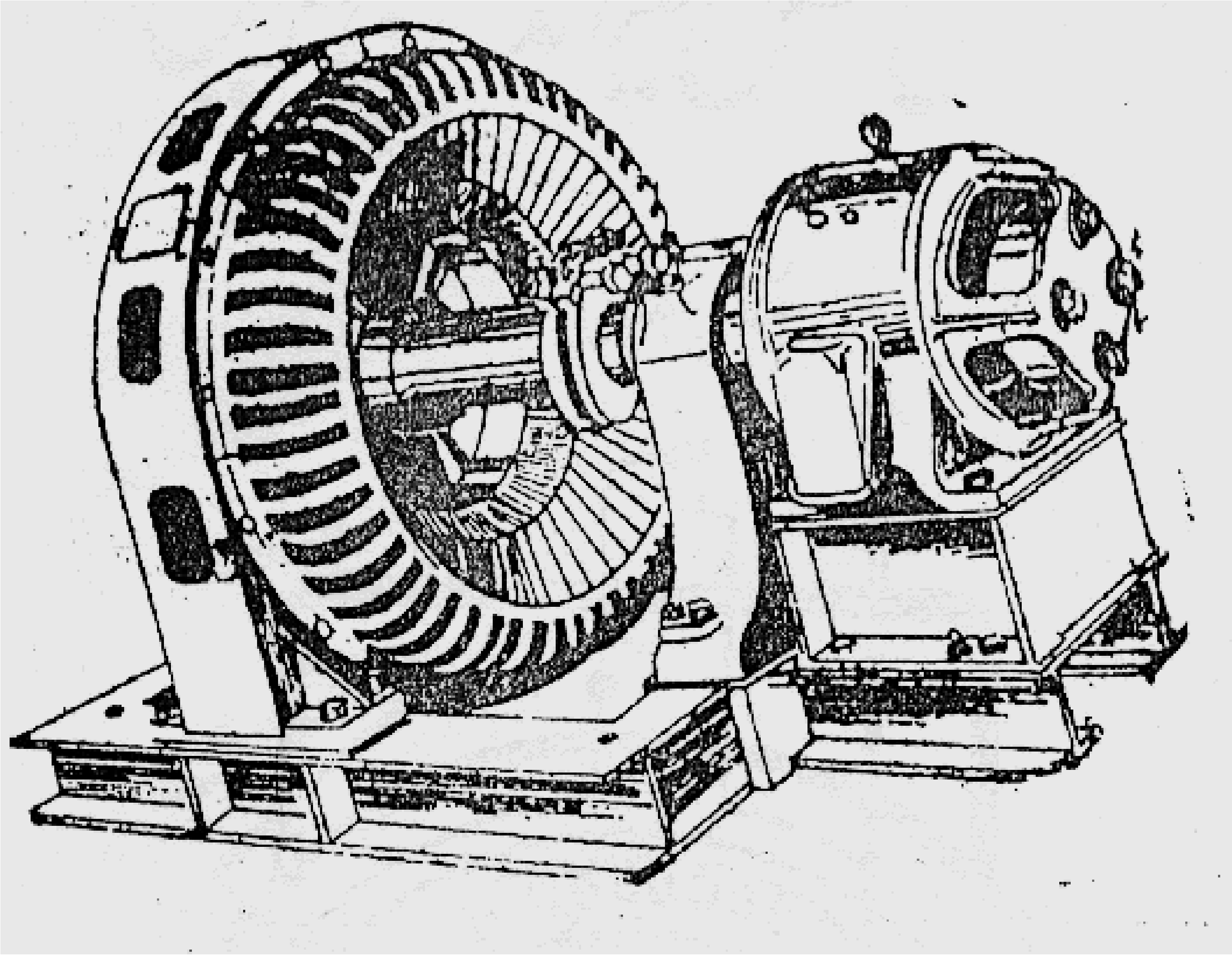
Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

Chapter # 9

آلٹرنیٹنگ کرنٹ موٹریں



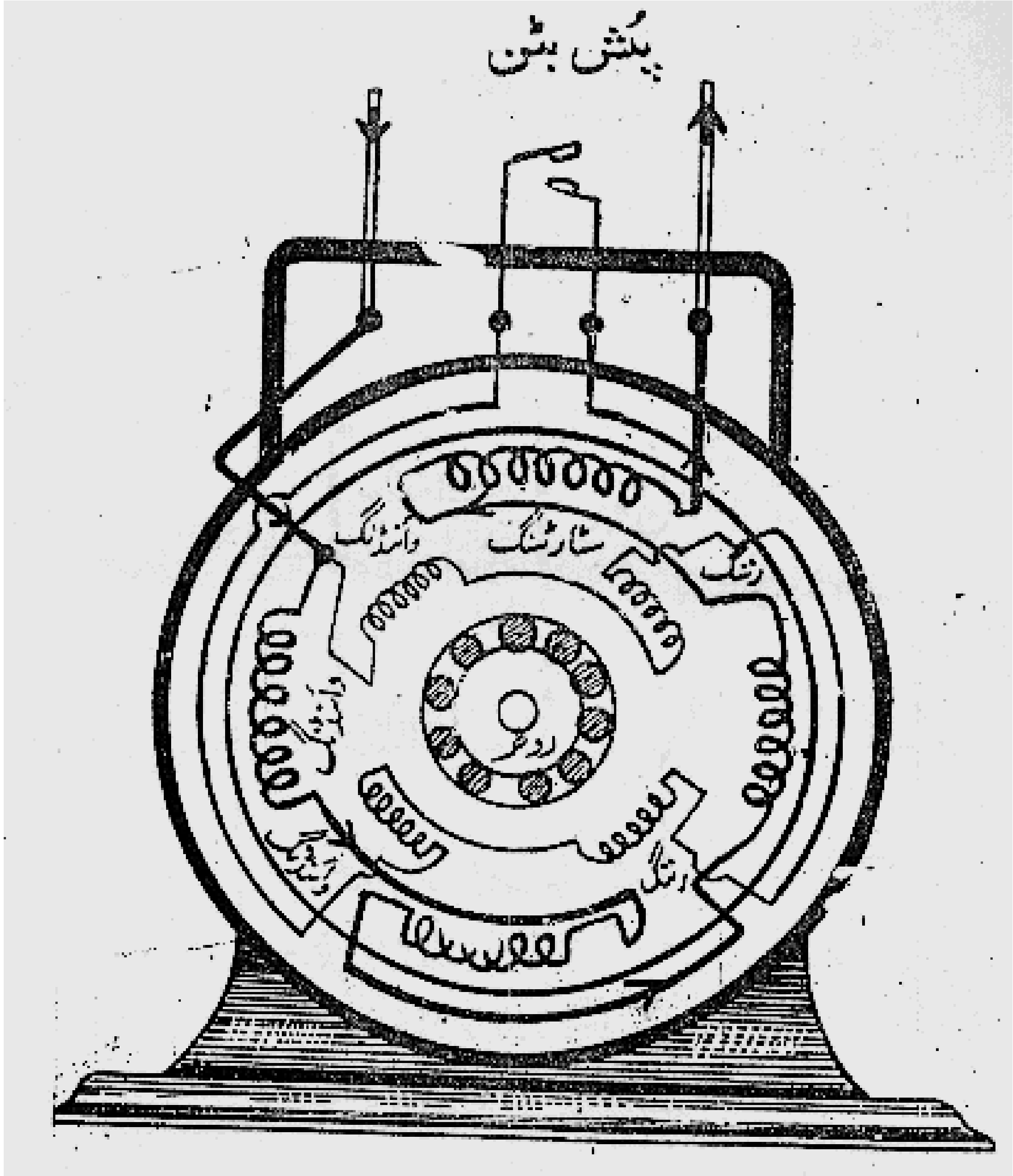
اے۔سی موٹریں

ایسی مشین جو اے۔سی برقی توانائی کو مکینیکل توانائی میں تبدیل کرے۔اے۔سی موٹر کہلاتی ہے کرنٹ کے لحاظ سے انہیں تھری فیز اور سنگل فیز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔موٹروں کے روٹروں کی ساخت اور ان کی گردش کے اصول کی وجہ سے ان کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں

1۔تھری فیز موٹریں

2۔سنگل فیز موٹریں

اے۔سی سنگل فیز انڈکشن موٹریں



ایسی مشین جو اے۔سی سنگل فیز توانائی کو مکینیکل توانائی میں تبدیل کرے اے۔سی سنگل فیز موٹر کہلاتی ہے اس موٹر کے دو اہم حصے ہیں

1۔سٹیٹر

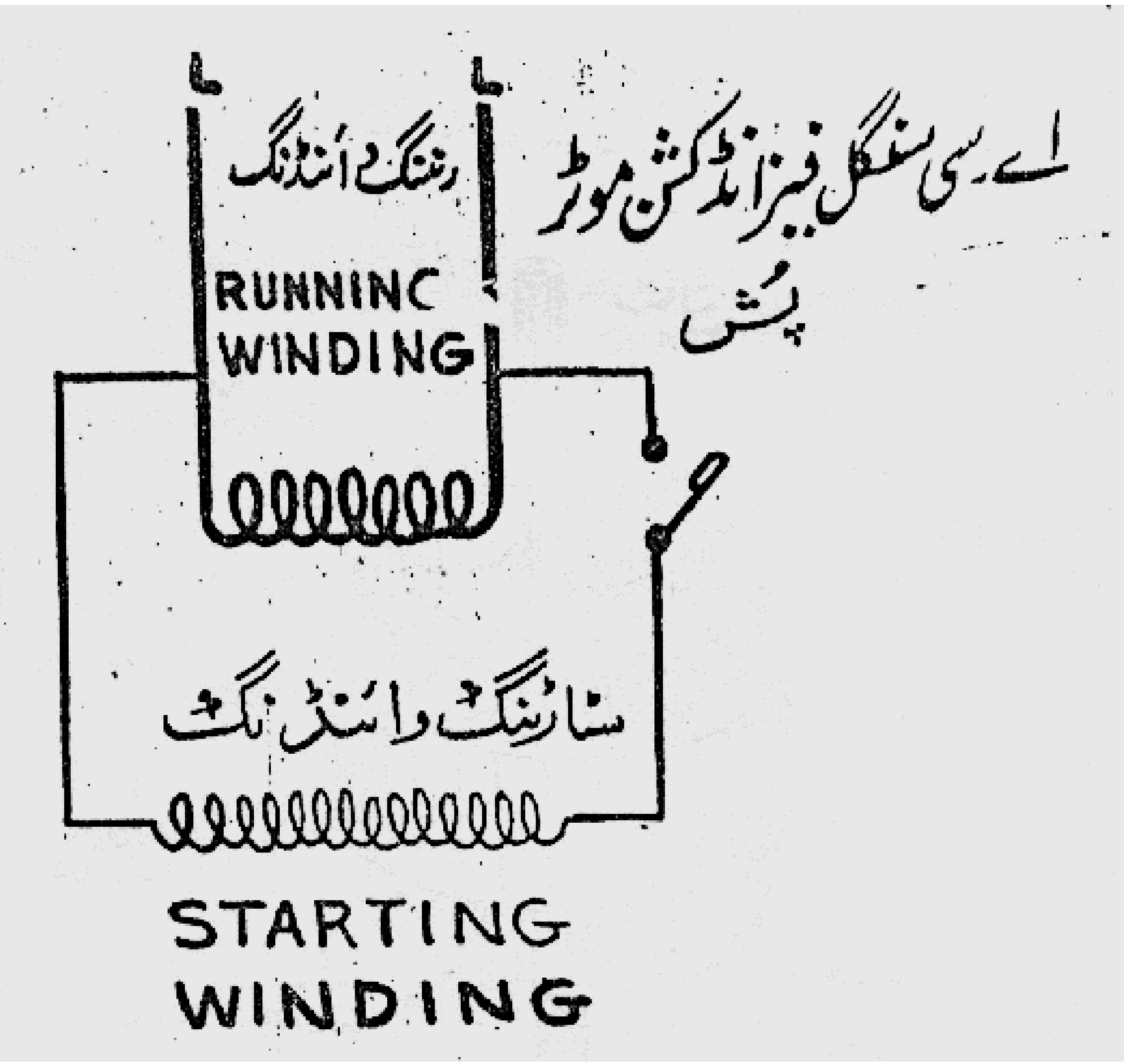
2۔روٹر

سنگل فیز موٹر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں

1۔سپلٹ فیز انڈکشن موٹر

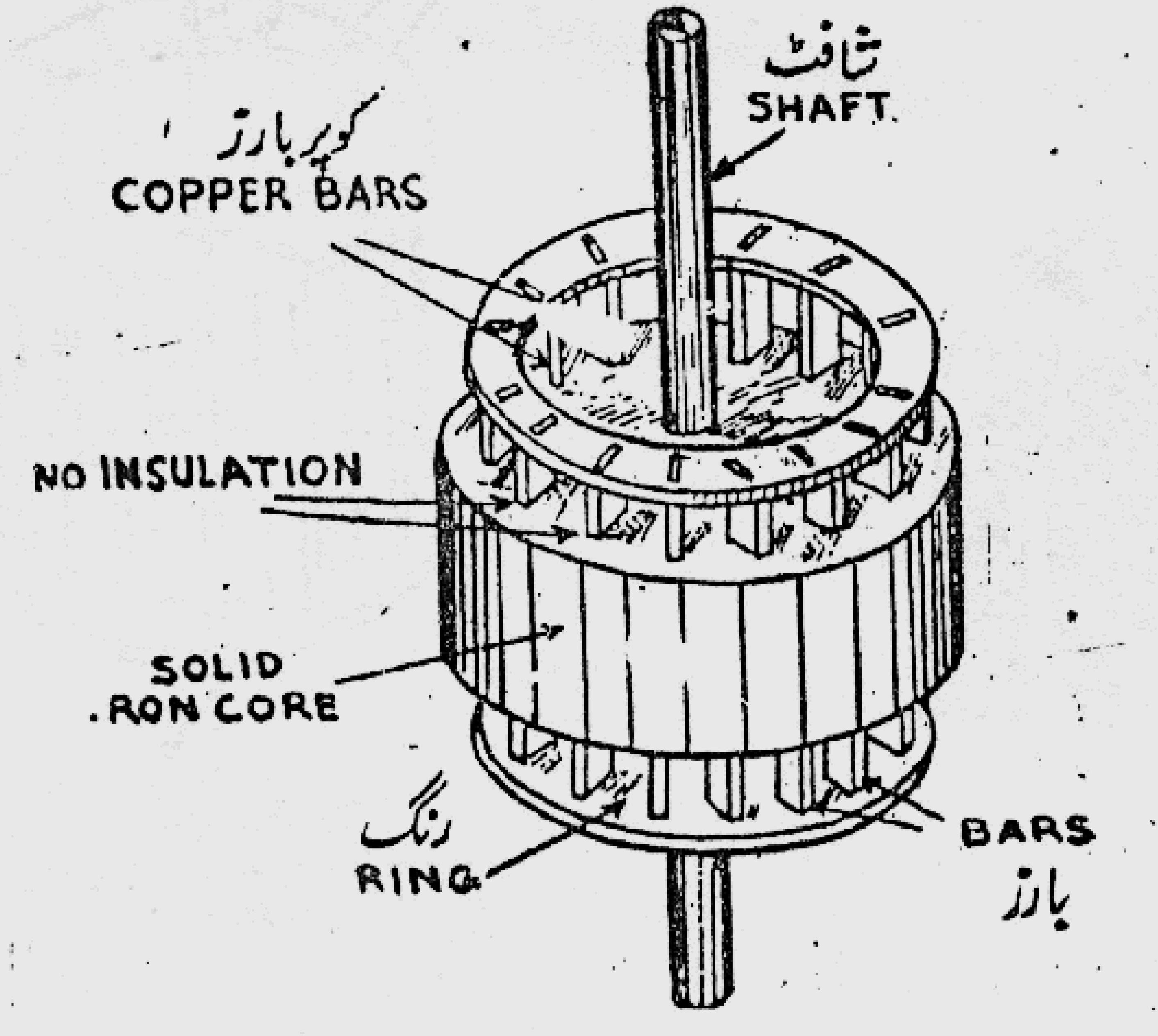
2۔شیڈڈ پول انڈکشن موٹر

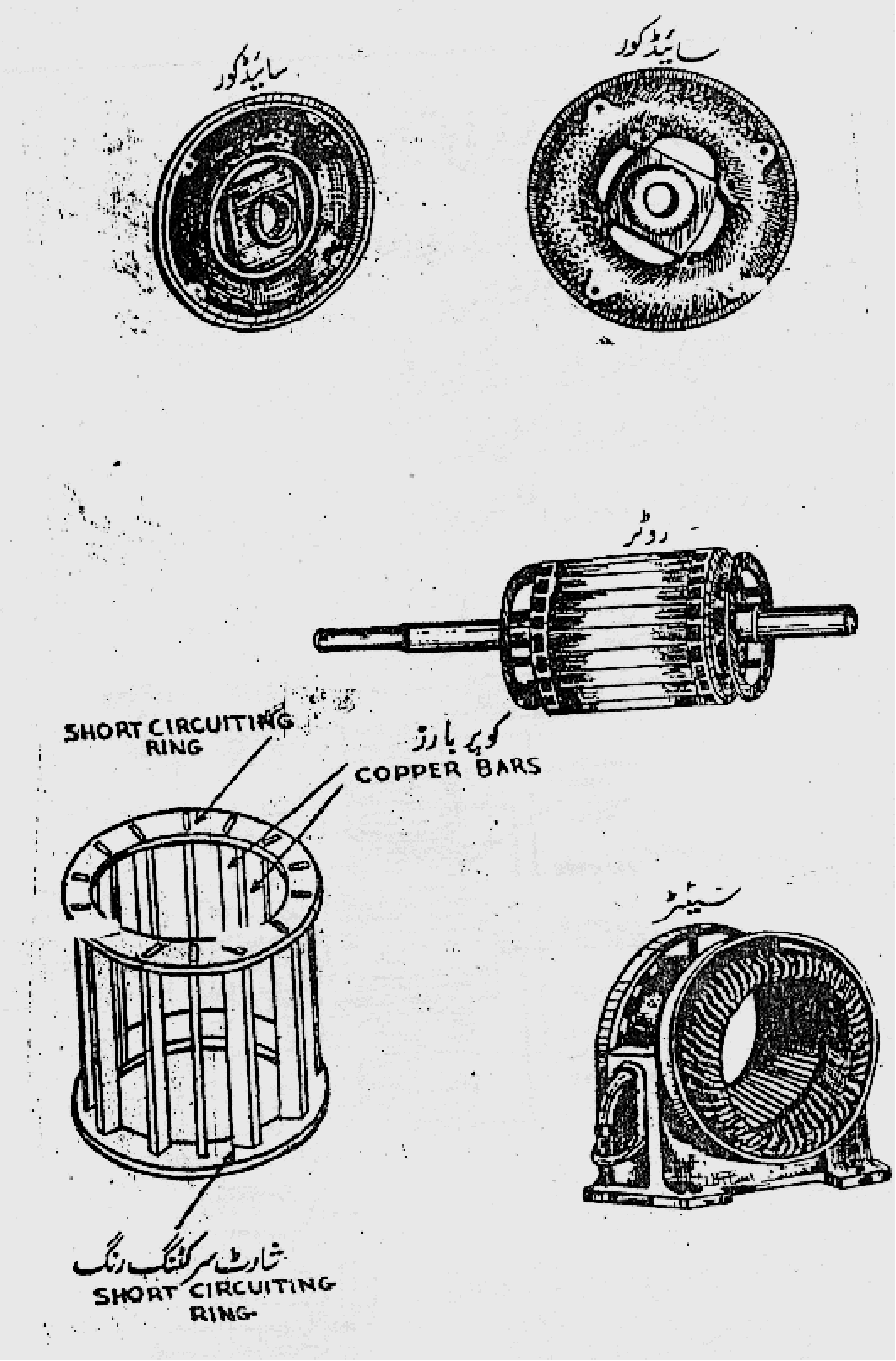
3۔کاموٹیٹر موٹر



کسی چلتی ہوئی تھری فیز انڈکشن موٹر کے دو سپلائی لیڈ (تاریں) کو علیحدہ کر دینے پر بھی یہ موٹر گھومنا جاری رکھتی ہے لیکن جونہی اس موٹر کو بند کر کے دوبارہ چلانے کی کوشش کی جائے تو یہ موٹر دوبارہ سٹارٹ نہیں ہو گی اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ سنگل فیز انڈکشن موٹر کو بطور موٹر چلایا جا سکتا ہے بشرطیکہ اس کو سٹارٹ کرنے کے لئے اس بناوٹ میں کچھ تبدیلی کی جائے سنگل فیز موٹروں کو سٹارٹ ہونے کے قابل بنانے کیلئے سٹیٹر وں پر یعنی فیلڈ پولوں پر ابتدائی گھومنے والی مقناطیسی فضاء پیدا کرنا انتہائی ضروری ہوتا ہے یہ مقناطیسی فضاء سپلٹ فیز کے ذریعے حاصل کی جاسکتی ہے سپلٹ سے مراد کسی ایک چیز کو دو حصوں میں تقسیم کرنا ہوتا ہے اس لئے سنگل فیز کو دو حصوں میں تقسیم کر کے گھومنے والی فضاء حاصل ہوتی ہے جس بنیاد پر اس کو سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے۔

انڈکشن موٹر کے حصے




سائیڈ کور
سائیڈ کور
روٹر
SHORT CIRCUITING RING
کوپر بارز
COPPER BARS
سٹیٹر
شارٹ سرکٹنگ رنگ
SHORT CIRCUITING RING

سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کی اقسام

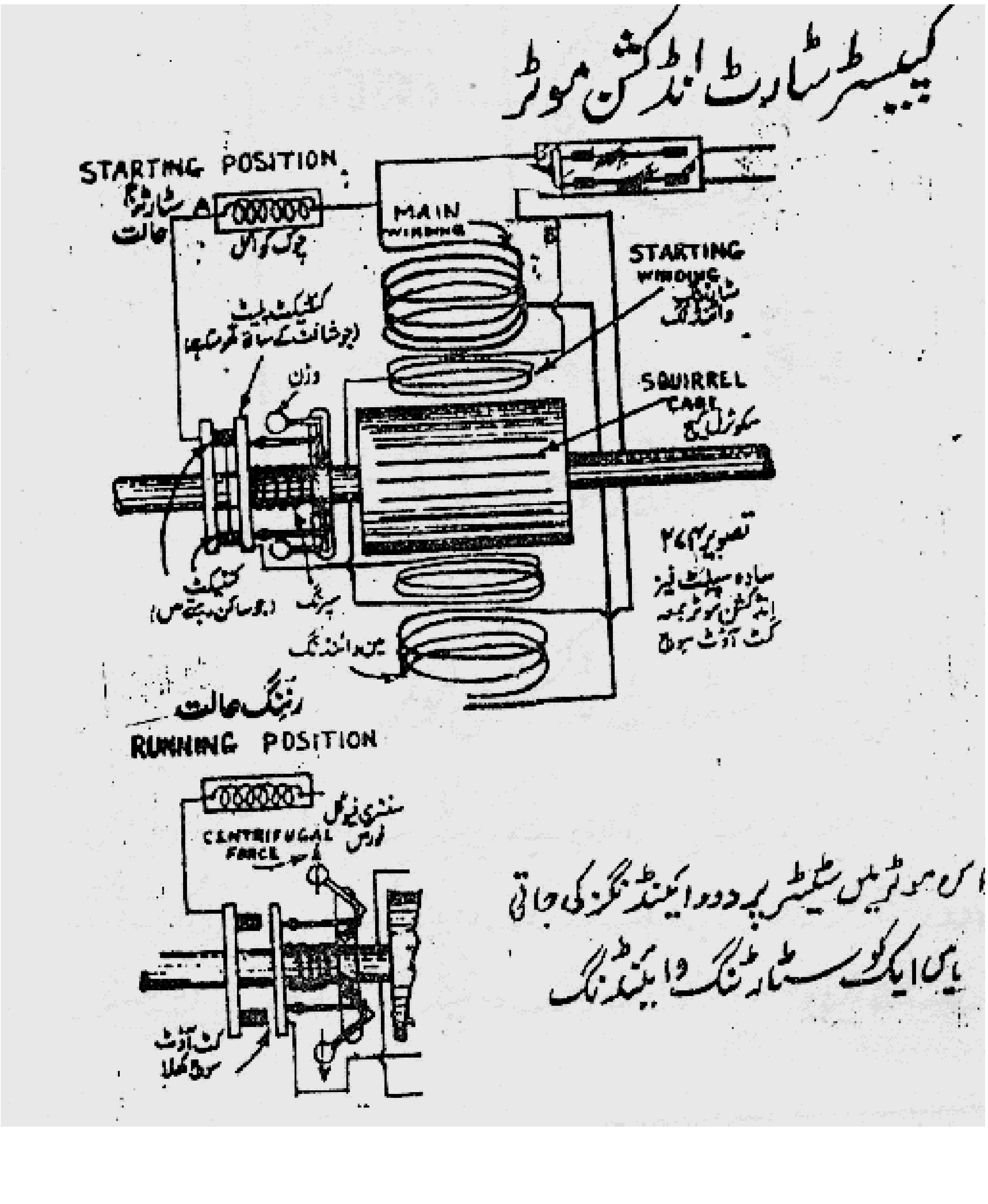
سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں

1۔کپیسٹر سٹارٹ انڈکشن موٹر

2۔مستقل کپیسٹر سٹارٹ انڈکشن موٹر

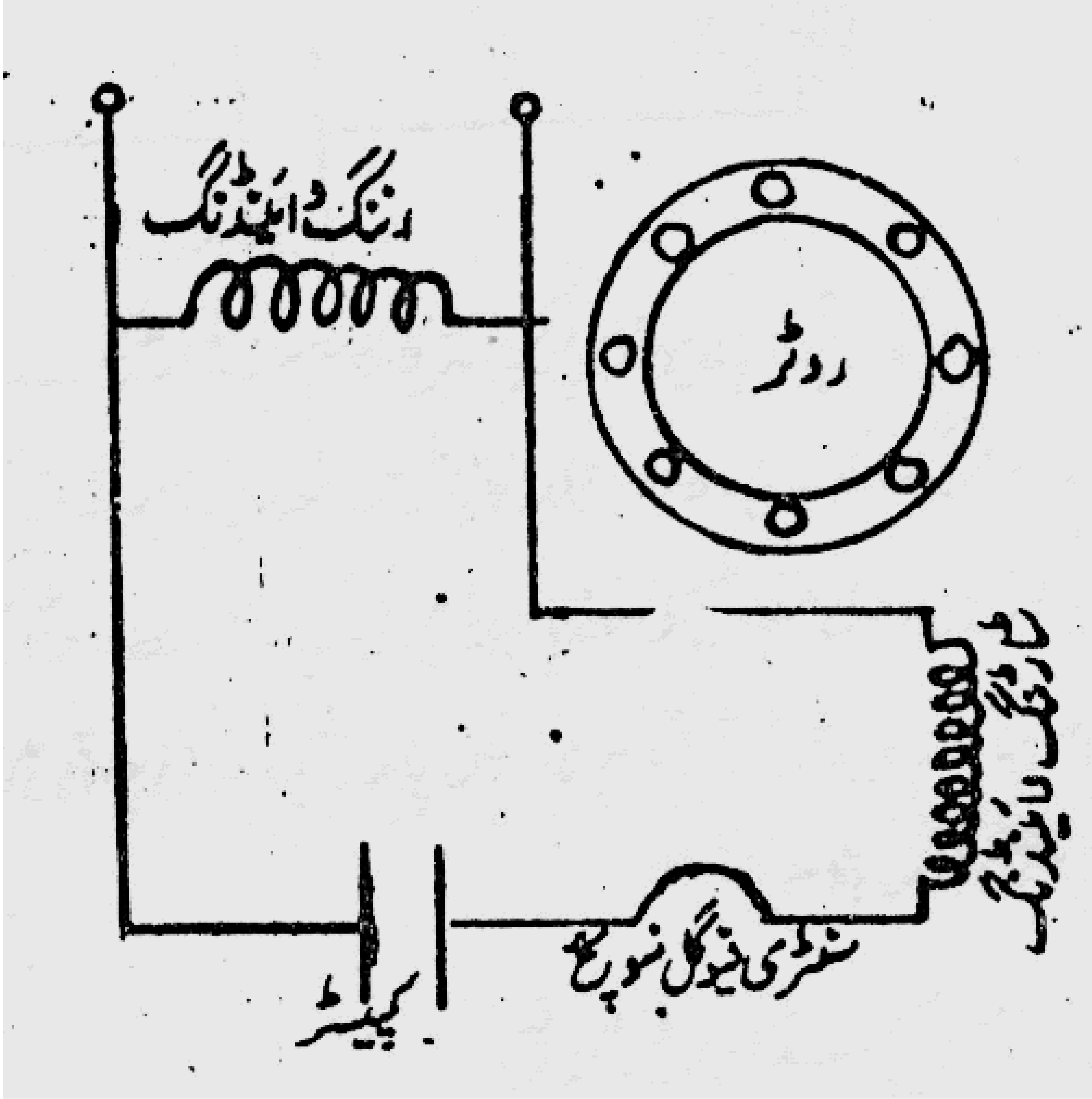
3۔رزسٹنس سٹارٹ انڈکشن موٹر

4۔ری ایکٹر سٹارٹ انڈکشن موٹر



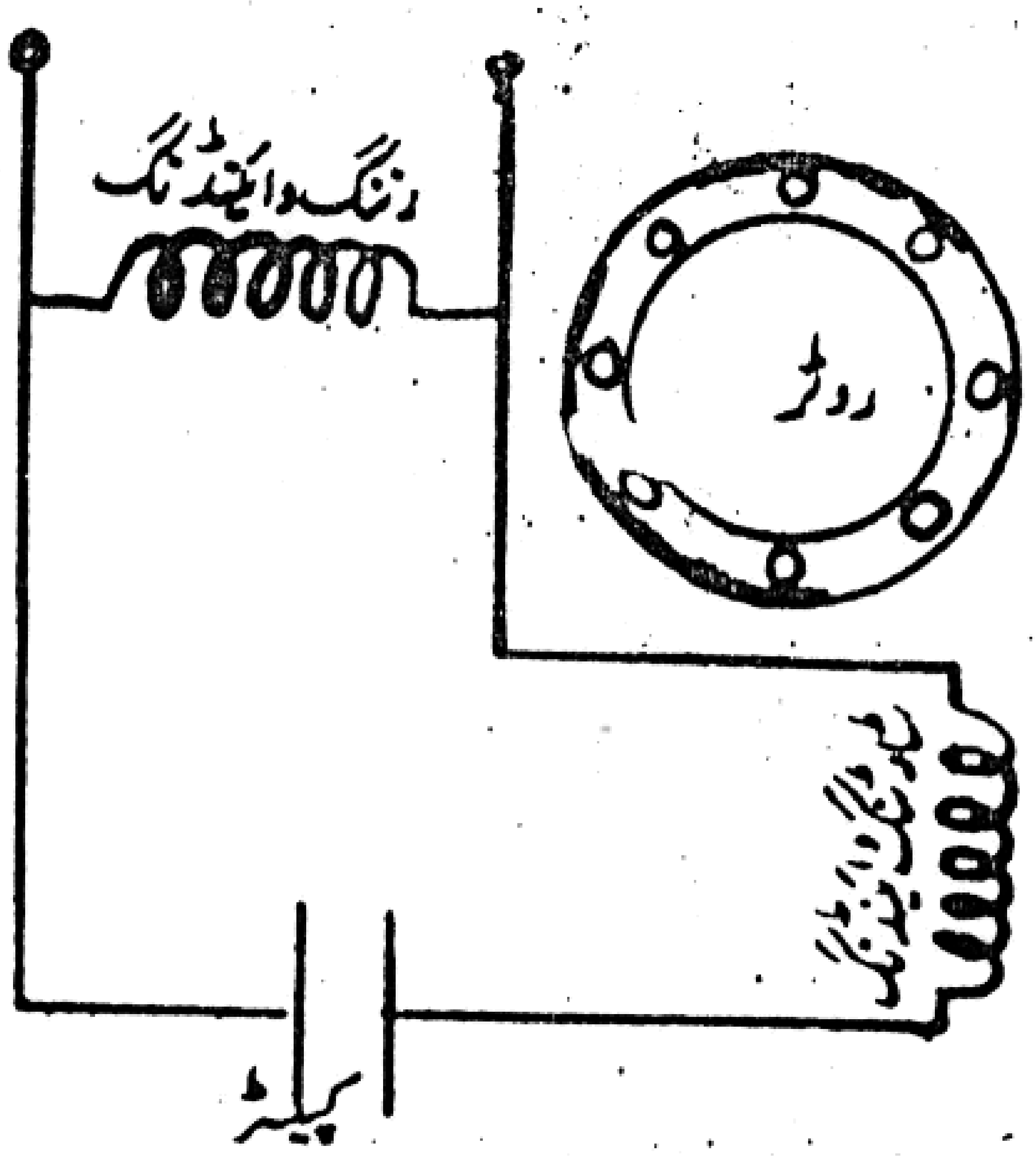
اس موٹر میں سٹیٹر پر دو وائنڈنگ کی جاتی ہے۔ایک کو سٹارٹنگ وائنڈنگ اور دوسری کو رننگ وائینڈنگ کہتے

ہیں سٹارٹنگ وائینڈنگ کے سیریز میں کپیسٹر جوڑ دیا جاتا ہے موٹر کے روٹر کی شافٹ پر سنٹری فیوگل سوئچ لگا ہوتا ہے جو کہ موٹر کی آف حالت میں آن ہوتا ہے جب موٹر کو سپلائی فراہم کی جاتی ہے تو موٹر چلنا شروع ہو جاتی ہے جب موٹر اپنی 75 فیصد رفتار پر آ جاتی ہے تو سنٹری فیوگل سوئچ کپیسٹر اور سٹارٹنگ وائینڈنگ کو سرکٹ سے علیحدہ کر دیتا ہے جس کے بعد موٹر مسلسل رننگ وائینڈنگ پر چلتی رہتی ہے یہ موٹریں عموماً (2) ہارس پاور تک کی بنائی جاتی ہے



مستقل کپیسٹر سٹارٹ انڈکشن موٹر

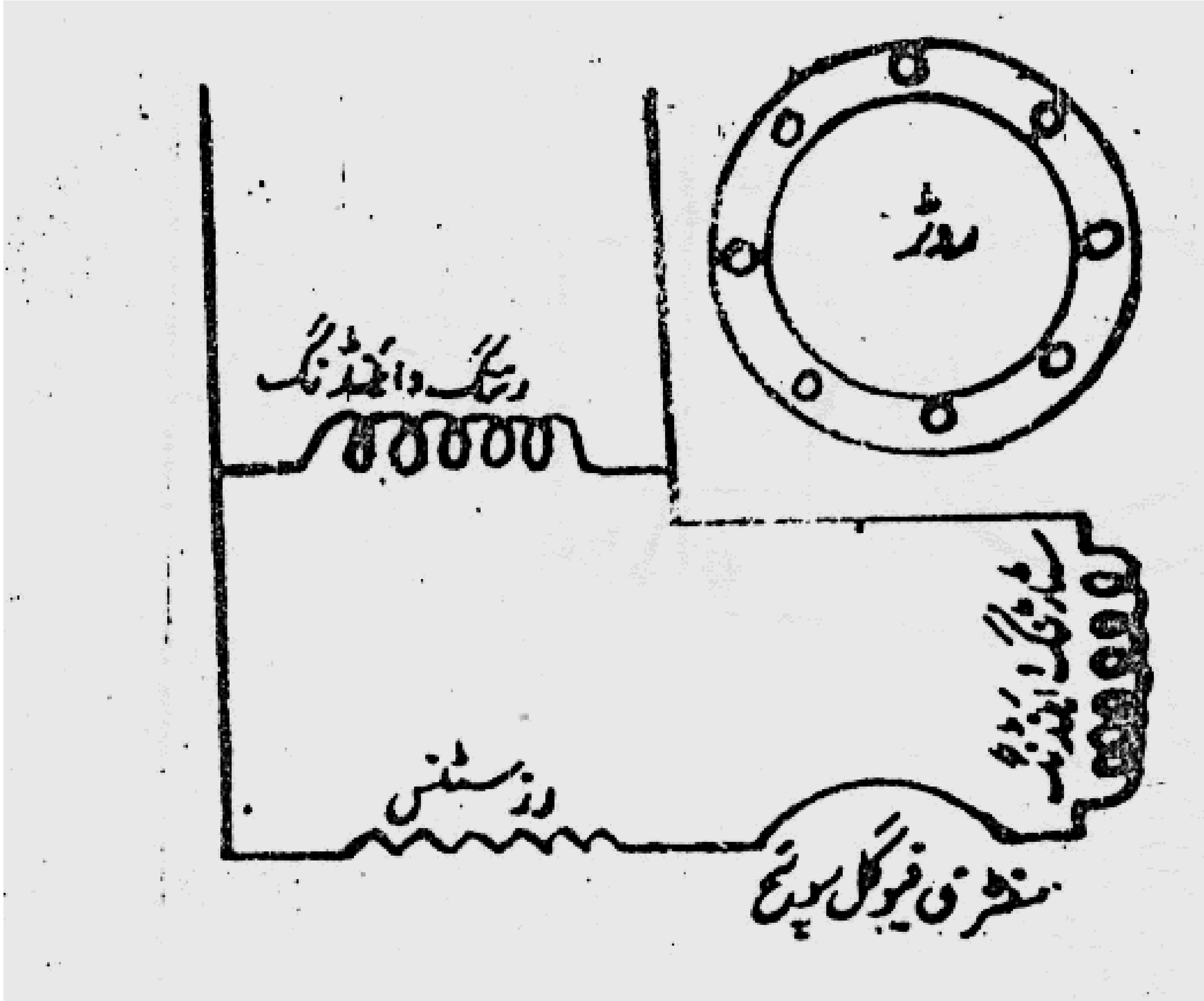
یہ موٹر عام طور پر کپیسٹر موٹر کہلاتی ہے کپیسٹر سٹارٹ موٹر کی طرح اس میں بھی دو وائینڈنگز کی جاتی ہیں ایک کو رننگ وائینڈنگ اور دوسری کو سٹارٹنگ وائینڈنگ کہتے ہیں اس موٹر کی سٹارٹنگ وائینڈنگ کے سیریز میں کپیسٹر مستقل طور پر لگا رہتا ہے۔



یہاں پر کپیسٹر کا کام سٹارٹنگ وائینڈ نگ کی نسبت رننگ وائینڈ نگ کو زیادہ اور جلد مقناطیسی طور پر مضبوط بنانا ہوتا ہے جس کی وجہ سے گھومنے والی مقناطیسی فضاء پیدا ہوتی ہے جس سے روٹر گردش کر کے گھومنا شروع ہو جاتا ہے یہ موٹر عموماً کم ھارس پاور میں بنائی جاتی ہے اور زیادہ تر سلینگ فین میں استعمال ہوتی ہیں۔

رزسٹنس سٹارٹ موٹر

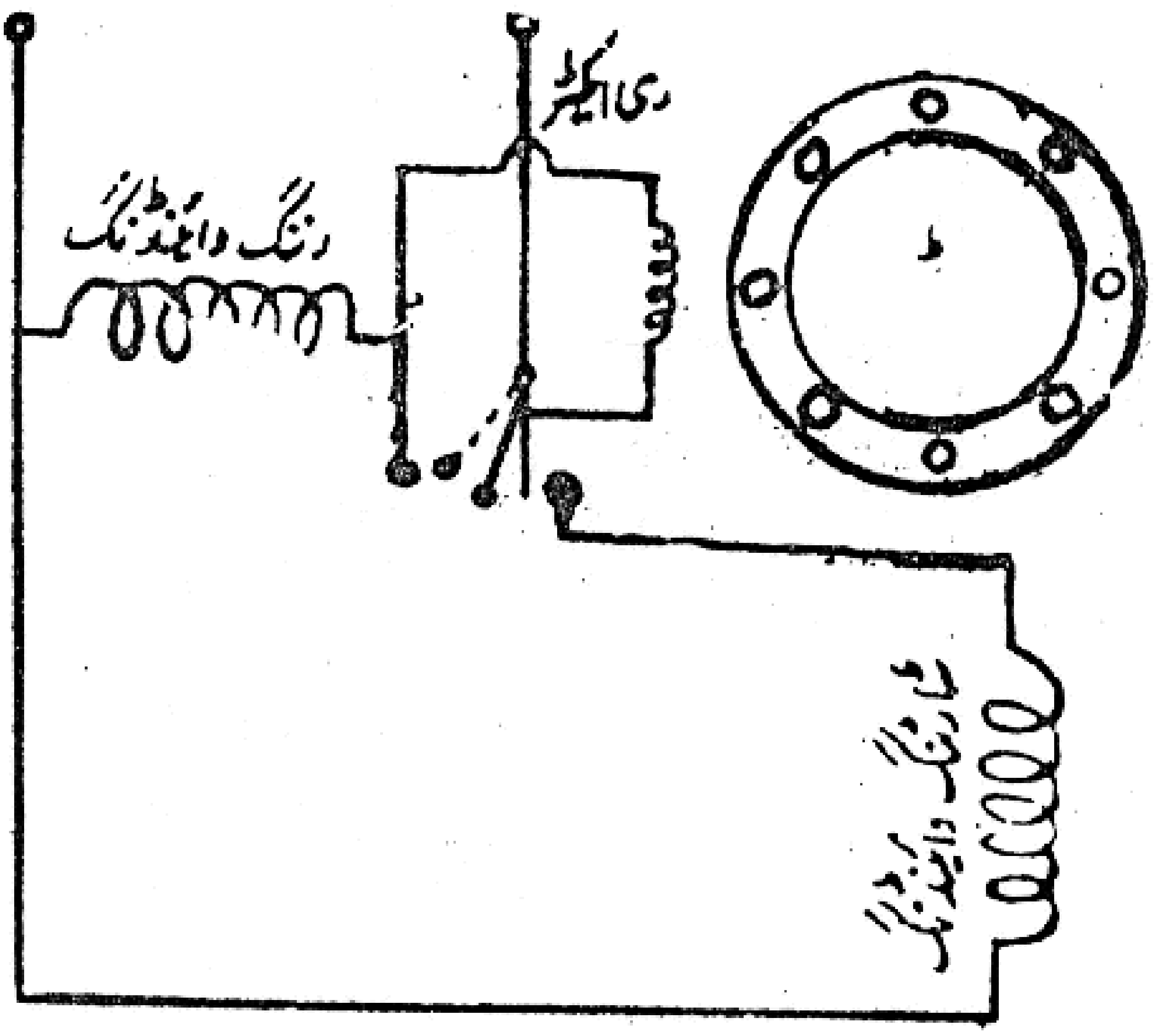
اس موٹر میں سٹیٹر پر دو وائینڈنگز کی جاتی ہے ہیں ایک کو رننگ اور دوسری کو سٹارٹنگ وائینڈ نگ کہتے ہیں ان وائینڈنگز کے علاوہ سٹارٹنگ وائینڈ نگ کے سیریز میں ایک رزسٹنس کو جوڑا جاتا ہے جو موٹے تار کے کم چکروں پر مشتمل ہوتی ہے جب کہ رننگ وائینڈ نگ باریک تار کے زیادہ چکروں سے بنائی جاتی ہے جو اس وائینڈ نگ کے متوازی میں جوڑی جاتی ہے جب موٹر کو سپلائی فراہم کی جاتی ہے تو سٹارٹنگ اور رننگ وائینڈ نگ میں مزاحمت کے فرق کی وجہ سے ابتدائی کرنٹ کے بہاؤ کا فرق پیدا ہو جاتا ہے



جس سے روٹر گردش کرنا شروع کر دیتا ہے اس موٹر میں بھی سنٹری فیوگل سوئچ لگا ہوتا ہے جو موٹر کی سٹارٹنگ وائنڈنگ کو اس وقت سرکٹ سے علیحدہ کر دیتا ہے جب موٹر اپنی رفتار کے 75 فیصد پر آجاتی ہے جس کے بعد موٹر کا روٹر مسلسل رننگ وائینڈنگ کے زیر اثر گردش کرتا رہتا ہے یہ موٹر عموماً چھوٹے سائزوں میں مثلاً 1/3 سے 1/2 ہارس پاور تک کی بنائی جاتی ہیں اور زیادہ تر واشنگ مشین وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں

ری ایکٹر سٹارٹ موٹر

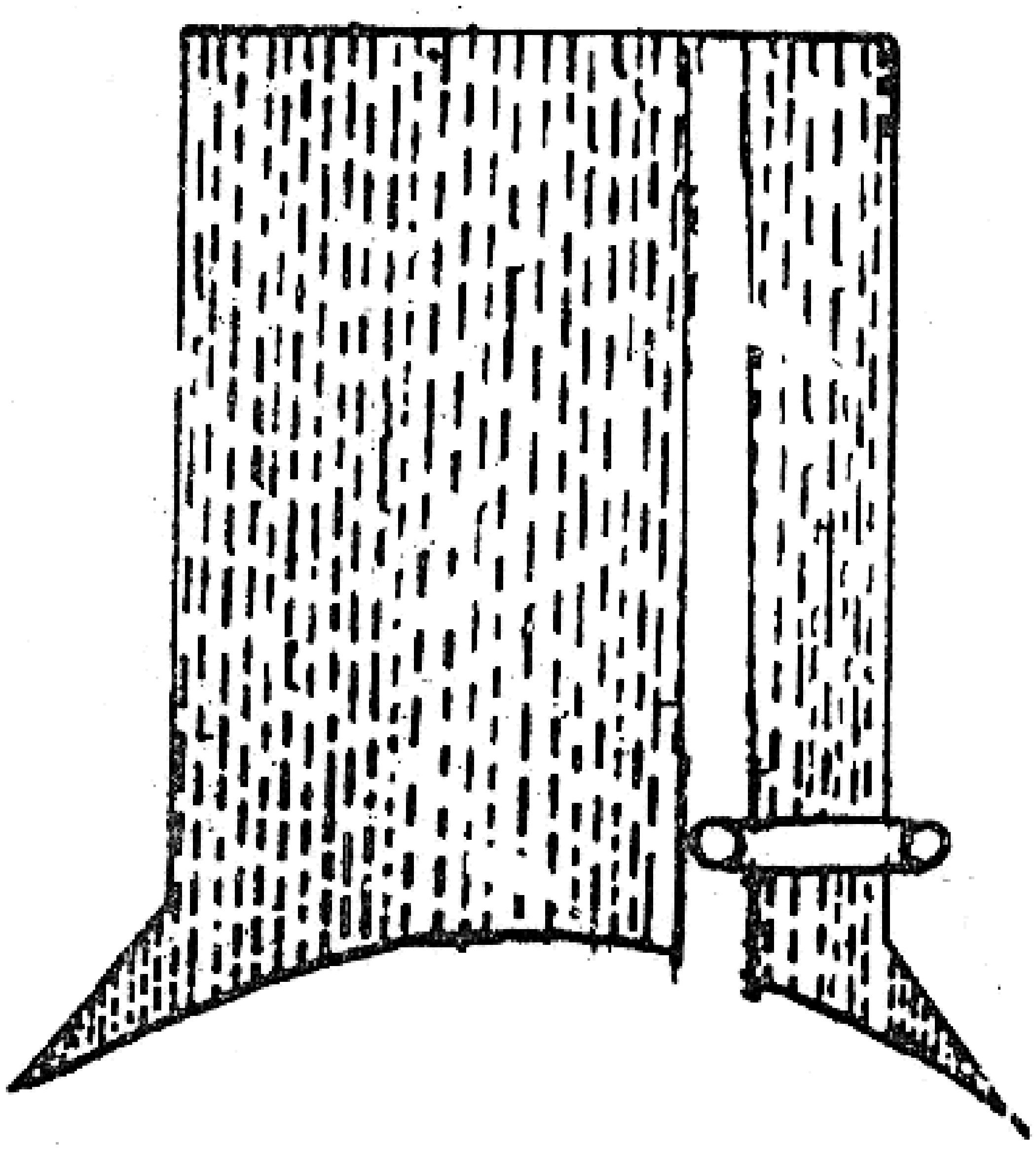
اس سپلٹ فیز موٹر کو سٹارٹ کرنے کیلئے وائینڈنگ کے سیریز میں ری ایکٹر جوڑا جاتا ہے اس موٹر میں سنگل پول ڈبل تھرو سوئچ استعمال کیا جاتا ہے جب سوئچ سٹارٹنگ پوزیشن پر ہوتا ہے تو سٹارٹنگ وائینڈنگ مین لائن سے جڑ جاتی ہے اور ری ایکٹر مین وائینڈنگ مین لائن سے جڑ جاتی ہے اور ری ایکٹر مین وائینڈنگ کے سیریز میں لگایا جاتا ہے اس کے ری ایکشن کی وجہ سے مین وائینڈنگ میں بہنے والی کرنٹ میں تاخیر ہو جاتی ہے



جس کی وجہ سے کرنٹ اپنے وولٹیج پیچھے رہ جاتی ہے جب گھومنے والی مقناطیسی فضاء پیدا ہو کر روٹر کو گردش دیتی ہے اور موٹر تقریباً 75 فیصد رفتار پر پہنچ جاتی ہے تو یہ سوئچ سٹارٹنگ وائینڈنگ سے علیحدہ ہو کر خود بخود رننگ وائینڈنگ پر آجاتا ہے جس سے موٹر چلتی رہتی ہے یہ سنٹری فیوگل سوئچ کی طرح کام کرتا ہے

شیڈ ڈپول موٹر

اس سنگل فیز انڈکشن موٹر میں پول پیس پر کوائلوں کے علاوہ شیڈنگ کوائل بھی ہوتے ہیں اس وجہ سے اسے شیڈ ڈپول موٹر کہتے ہیں اس موٹر کے سٹیٹر کے پول پیٹس میں جھری دے کر موٹے تار کا کوائل یا تابنے کا مستطیل نما فریم ڈالا جاتا ہے جو شیڈنگ کائل یا شیڈنگ فریم کہلاتا ہے شیڈنگ کوائل کے پول ٹیپ اور مین پول کے مابین پیدا شدہ فلکس میں فیز ڈیفرنس پیدا ہو جاتا ہے جس کے سبب روٹر گردش کرتا ہے یہ موٹر اعشاری ہارس پاور میں بنائی جاتی ہے اور عموماً گھریلو آلات مثلاً پنکھے، بلوئر اور روم ہیٹر وغیرہ میں استعمال ہوتی ہیں



2۔ کاموٹیٹر موٹر

اس قسم کی موٹروں کے روٹر میں باقاعدہ وائینڈنگ کی جاتی ہے جسکو کاموٹیٹر کے ٹکڑوں سے ملایا جاتا ہے۔ اسکی دو قسمیں ہیں:

(1) یونیورسل موٹر

اس موٹر کو سیریز بھی کہا جاتا ہے اسکی ساخت ڈی سی سیریز موٹر کیطرح کی ہوتی ہے۔ اس کا روٹر اور سٹیٹر دونوں ہی لوہے کی کور سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ موٹر اے سی اور ڈی سی پر کام کر سکتی ہے۔ یہ نہایت چھوٹے سائز کی موٹر ہوتی ہے عموماً ڈرل مشینوں، جوسر اور سلائی مشینوں کو چلانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ ان کو لمبے وقفہ تک چلانا نہیں چاہیے۔

(2) ری پلشن موٹر

اس موٹر کی سٹیٹر وائینڈ نگ انڈکشن موٹروں کی طرح کی جاتی ہے ۔ جب کہ روٹر کی وائینڈ نگ ڈی سی موٹروں کے آرمیچر کی طرح کی جاتی ہے آرمیچر وائینڈ نگ کا موٹیٹر کے ٹکڑوں سے ملائی جاتی ہے کاموٹیٹر پر دو کاربن آمنے سامنے لگائے جاتے ہیں یہ کاربن آپس میں ملے ہوئے (شارٹ سرکٹ) ہوتے ہیں جب اس کے سٹیٹر کو اے سی دی جاتی ہے تو باہمی امالہ کے عمل سے آرمیچر وائینڈ نگ میں سیکنڈ ری پریشر پیدا ہوتا ہے کاموٹیٹر اس طرح سیٹ کیا جاتا ہے کہ یہ پیدا شدہ برقی دباؤ کو شارٹ کر کے سٹیٹر کے مخالف مقناطیسی قطب اس طرح بناتا ہے کہ آرمیچر کا مقناطیسی قطب سٹیٹر کے مقناطیسی قطب کے نصف حصہ کے برابر رہے اس طرح دونوں قطبوں کے دھکیلنے سے روٹر گردش کرتا ہے یہی وجہ ہے کہ اسکو ری پلشن (دھکیلنا) موٹر کہتے ہیں ۔ یہ موٹریں بھی چھوٹے سائز کی تیار کی جاتی ہے۔ ان کا استعمال بہت کم ہوتا ہے۔

سنگل فیز موٹروں کے کلیے

پاور آوٹ پٹ (B.H.P) = وولٹ x ایمپئر x پاور فیکٹر x ایفی شینسی
100 x 746

ان پٹ (KVA) = 100 x 746 x بی ایچ پی
1000 x پاور فیکٹر x ایفی شینسی

کرنٹ (ایمپئر) = 100 x 746 x بی ایچ پی
وولٹ x ایفی شنسی x پاور فیکٹر

وولٹ (برقی دباؤ) = 100 x 746 x بی ایچ پی
کرنٹ x ایفی شنسی x پاور فیکٹر

ایفی شنسی فی صد = 100 x 746 x بی ایچ پی
وولٹ x ایمپئر x ایفی شنسی

پاور فیکٹر = 100 x 746 x بی ایچ پی
وولٹ x ایمپئر x ایفی شنسی

کیبل کا سائز ۔ کرنٹ وغیرہ

کیبل کا سائز	زیادہ سے زیادہ کرنٹ 45° سینٹی گریڈ پر	وولٹیج ڈراپ فی 100 وولٹ فل لوڈ
1/0.044	4 ایمپیئر	4.35 وولٹ
3/0.029	7 ایمپیئر	7.1 وولٹ
3/0.036	11 ایمپیئر	6.6 وولٹ
7/0.029	14 ایمپیئر	6.0 وولٹ
7/0.36	20 ایمپیئر	5.5 وولٹ
7/0.044	36 ایمپیئر	4.3 وولٹ
7/ 0.052	31 ایمپیئر	4.0 وولٹ
19/0.064	38 ایمپیئر	3.1 وولٹ
19/0.044	44 ایمپیئر	2.8 وولٹ
19/0.052	53 ایمپیئر	2.4 وولٹ
19/0.064	69 ایمپیئر	2.2 وولٹ

اے۔سی موٹروں کے نقصائص

آج کل زیادہ تر سکوئرل کیج انڈکشن موٹر استعمال کی جاتی ہیں ان میں مندرجہ ذیل نقائص پیدا ہو سکتے ہیں

a۔موٹر کا بند ہونا

b۔موٹر کا لوڈنہ اٹھانا

c۔موٹر کو ہاتھ لگانے سے کرنٹ پڑنا

d۔موٹر کو چلانے سے فیوز کا پگھل جانا

e۔موٹر میں گڑگراہٹ کی آواز پیدا ہو جانا

f۔موٹر کی رفتار کا کم ہو جانا

g۔موٹر کا گھوگھوں کرنا

h۔موٹر کا گرم ہونا

i۔موٹر سے چڑ چڑ کی آواز آنا

J۔موٹر میں ٹیخ ٹیخ کی آواز آنا

1-موٹر کا بند ہو جانا

موٹر کے بالکل بند ہونے کی مندرجہ ذیل وجوہات ہوتی ہیں

a۔سپلائی کا بند ہو جانا

b۔وولٹیج کا کم ہو جانا

c۔سٹارٹر کا خراب ہو جانا

d۔مین سوئچ کا خراب ہو جانا

e۔فیوز کا پگھل جانا

f۔فیز کا بند ہو جانا

2-موٹر کا لوڈ نہ اٹھانا

a۔موٹر کا اوور لوڈ ہو جانا

b۔موٹر کی وائینڈ نگ میں سے کسی کائل کا شارٹ ہو جانا

c۔موٹر کے پٹے کا سخت ہو جانا

d۔موٹر کو ہاتھ لگانے سے کرنٹ پڑنا

e۔سپلائی تاروں میں سے فیز تار کی باڈی سے چھو رہا ہے

f۔کوئی فیز تار موٹر کے روٹر سے چھو رہی ہے

3-موٹر کو چلانے سے فیوز کا پگھل جانا

a۔تاروں میں شارٹ سرکٹ ہو سکتا ہے

b۔روٹر کا ضرورت سے زیادہ کرنٹ لینا

c۔لوہے کے پائپ کے ساتھ تار چھو رہی ہے

4-موٹر میں گڑگڑاہٹ کی آواز پیدا ہونا

a۔کوئی نٹ بولٹ ڈھیلا ہو گیا ہے

b۔روٹر کی شافٹ کا ٹیڑا ہو جانا

c۔بیرنگ ڈھیلے ہوں گے

d۔موٹر کے بش بھی ڈھیلے ہو سکتے ہیں

5-موٹر کی رفتار کم ہونا

a۔وولٹیج کا کم ہونا

b۔موٹر کی وائینڈ نگ کی انسولیشن کا کزور ہو جانا

c۔وائینڈ نگ کا درجہ حرارت بڑھ جانا

6- موٹر کا گھوں گھوں کرنا

a۔کوئی فیز نہیں آ رہا

b۔ بیرنگ ڈھیلے ہو گئے ہو گے

c۔موٹر کی پلی اور روٹر صحیح طور پر کام نہیں کر رہے

d۔بلیٹ کو بہت زیادہ کس دیا گیا ہے

7- موٹر کا گرم ہونا

a۔موٹر کے کنکشن کا غلط ہونا

b۔سپلائی وولٹ کا کم ہونا

c۔ بیرنگ ڈھیلے ہوں گے

d۔موٹر کا کوئی کوائل شارٹ ہوسکتا ہے

8- موٹر سے چڑ چڑ کی آواز آنا

a۔موٹر کے بیرنگ میں گریس کا خشک ہو جانا

b۔موٹر کا بیلٹ ڈھیلا ہونا

c۔موٹر کا اوورلوڈ ہونا

9- موٹر میں ٹچ ٹچ کی آواز آنا

a۔موٹر کی فاؤنڈیشن کے بولٹ ڈھیلے ہوں گے

b۔موٹر کے سائیڈ کورز کے نٹ بولٹ ڈھیلے ہوں گے

c۔موٹر کے بیرنگ کا ٹوٹ جانا

عملی مشق

سوال نمبر 1۔ خالی جگہ پر کریں۔

a) ایسی مشین جو برقی توانائی کو مکینیکل توانائی میں تبدیل کرے...................... کہلاتی ہے۔

b) سنگل فیز موٹر کی.................... اقسام ہوتی ہیں۔

c) سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کی........................ اقسام ہوتی ہیں۔

d) ری پلشن موٹر کے روٹر کی وائینڈنگ......................... موٹروں کے آرمیچر کی طرح کی جاتی ہیں

e) اگر موٹر لوڈ نہ اٹھائیں تو اس کی............................ وجوہات ہوسکتی ہیں۔

جوابات: a) موٹر b) تین c) چار d) ڈی سی e) چھ

سوال نمبر 2۔ سپلٹ فیز انڈکشن موٹر کی اقسام لکھیں۔

سوال نمبر 3۔ انڈکشن موٹر کے حصے کے نام لکھیں۔

سوال نمبر 4۔ اے سی سنگل فیز موٹر کے دو اہم حصے اور اقسام لکھیں۔

سوال نمبر 5۔ یونیورسل موٹر پر نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 6۔ شیڈڈ پول موٹر پر نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 7۔ اگر موٹر کی رفتار کم ہوگئی ہو تو اس کی کیا وجوہات ہوسکتی ہیں۔

سوال نمبر 8۔ اگر موٹر گھوں گھوں کی آواز کریں تو اس کی کیا وجوہات ہوسکتی ہیں۔

تجربہ نمبر 1

عنوان: انڈکشن موٹر کے حصے	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو انڈکشن موٹر کے مختلف حصے دکھائیں گے اور ہر ایک کے فنکشن کے بارے تفصیل سے بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: اے سی موٹروں کے نقائص	تاریخ:
انسٹرکٹر اے سی موٹروں کے مختلف نقائص تفصیل سے بتائیں گے اور ان کے دور کرنے کے طریقے بھی بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: انڈکشن موٹر کی اقسام	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو انڈکشن موٹر کی مختلف اقسام کے بارے میں بتائیں گے

Trainee Signature

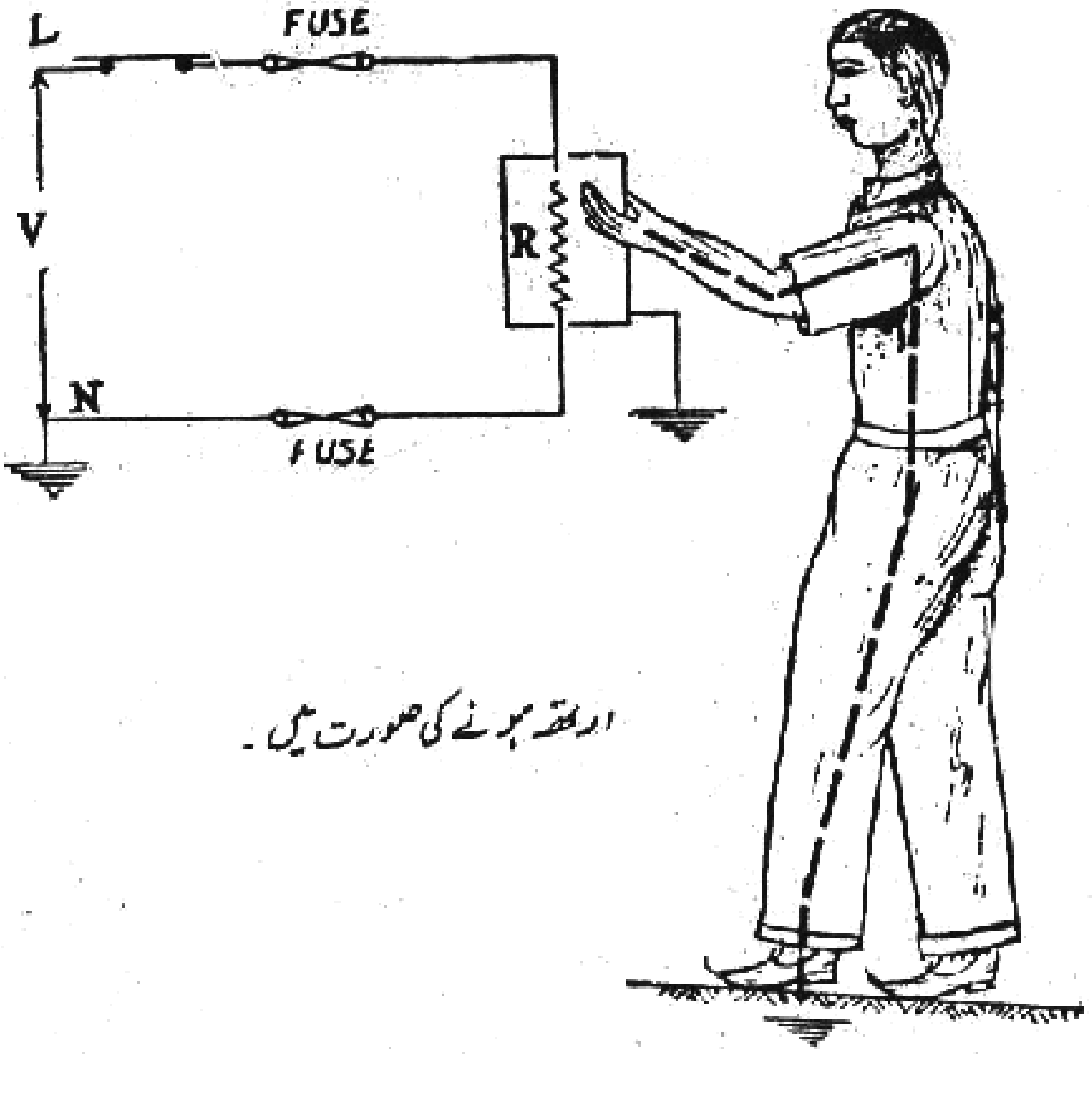
Instructor's Remarks

Instructor's Signature

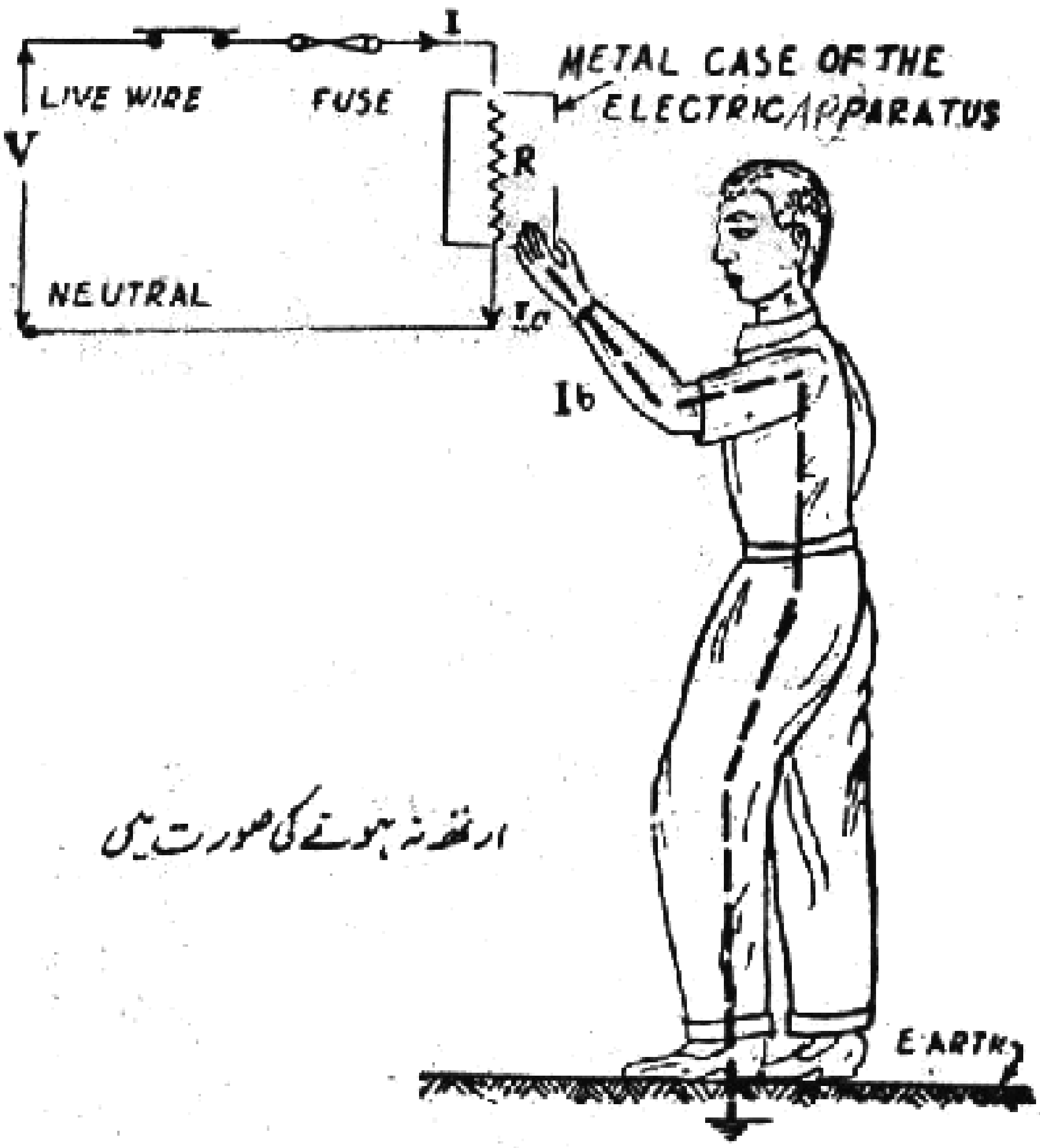
Chapter # 10

ارتھنگ

بجلی سے کام کرنے والے ایسے آلات جن کے خول دھات کے بنے ہوتے ہیں۔ان میں کرنٹ آجاتا ہے اگر اس سے انسانی جسم لگ جائے تو جانی نقصان ہونے کا اندیشہ ہوتا ہے۔لہذا ان نقصانات سے بچنے کے لئے ہر ضروری احتیاطی تدابیر اختیار کرنا نہات ضروری ہے اس سے بچنے کے لئے جو حفاظتی اقدامات کئے جاتے ہیں ان میں سے ایک اہم جزو ارتھنگ ہے۔



ارتھ کے لفظی معنی زمین ہے۔ارتھنگ کا مطلب زمین کے ساتھ برقی تعلق قائم کرنا ہوتا ہے۔کسی برقی مشین کے دھاتی حصے کو موٹی تار کی مدد سے نمی والی زمین سے ملا دیا جائے تو اسے ارتھنگ کہتے ہیں۔



ارتھنگ نظام کے حصّے

ارتھنگ نظام کے حصے

ارتھنگ نظام مندرجہ ذیل تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

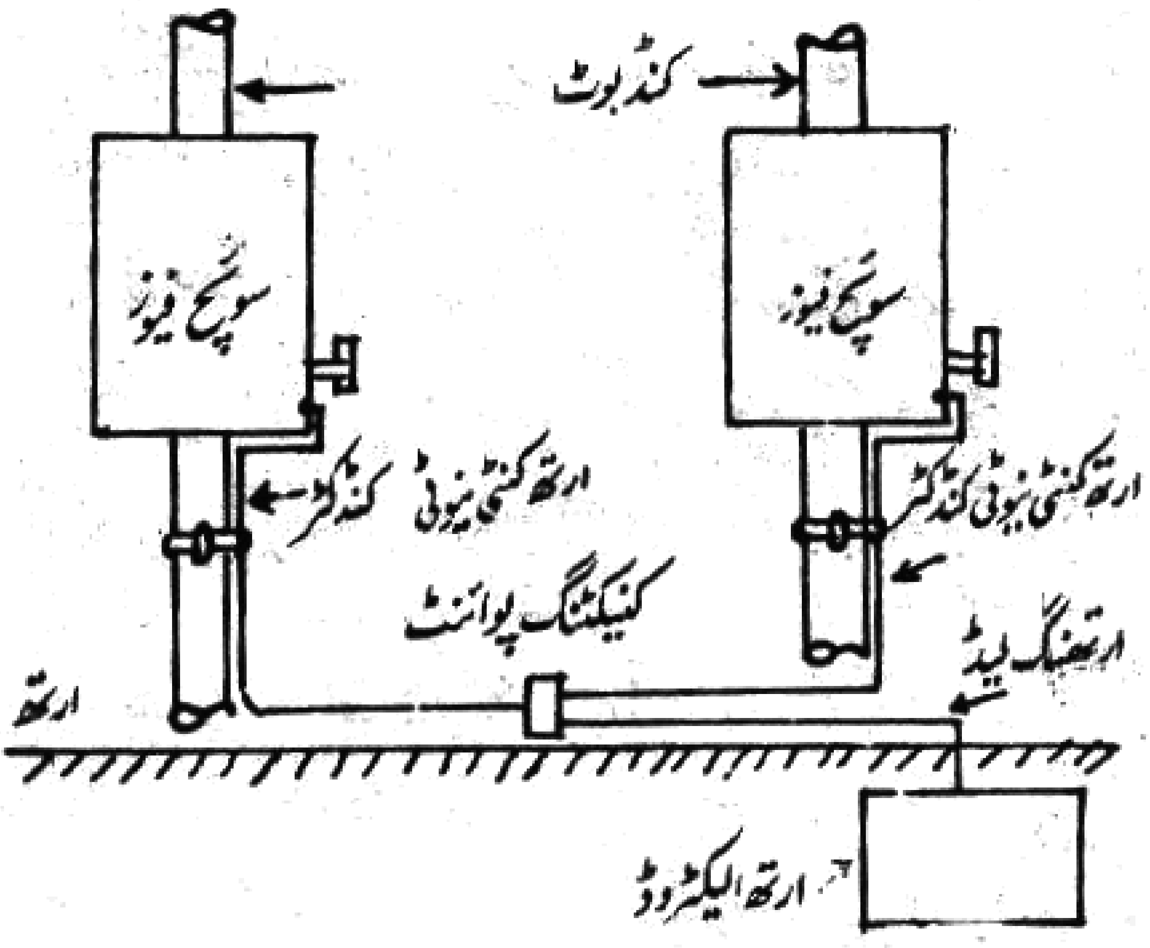
1۔ ارتھ پلیٹ یا الیکٹروڈ

2۔ ارتھ لیڈ

3۔ ارتھ کنٹی نیوٹی وائر

ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اُس کو کہتے ہیں جو کسی مشینن کے یوک اور اس کے متعلقہ ریگولیٹر سٹارٹر اور ایسے ہی دیگر حصوں کو آپس میں ملاتا ہے۔ تار کو بالآخر ارتھنگ لیڈ سے جوڑا جاتا ہے۔ وہ جوڑ جہاں ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اور ارتھ لیڈ آپس میں ملتے ہیں۔ کنکٹنگ پوائینٹ (Connecting Point) کہلاتا ہے۔ بہت بڑی انسٹالیشن میں کئی کنکٹنگ پوائنٹ ہوتے ہیں۔ یہ تمام پوائینٹ عموماً ارتھ الیکٹروڈ کے نواحی ایسی محفوظ جگہوں پر رکھے جاتے ہیں جہاں بوقت ضرورت ٹیسٹنگ اور معائنہ کی غرض سے ان تک آسانی سے دسترس ہو۔ ارتھنگ لیڈ اس تار کو کہتے ہیں جو ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹر اور ارتھ لیکٹروڈ کے درمیان جوڑا جاتا ہے۔ وہ دھاتی پلیٹ

یا سلاخ یا سلاخیں جو زمین میں خاص گہرائی پر دبائی جاتی ہیں اور جن کے ساتھ ارتھنگ لیڈ تار جوڑا جاتا ہے ارتھ الیکٹروڈ کہلاتا ہے ذیل کی شکل میں ارتھنگ کے حفاظتی نظام کے یہ تینوں حصے دکھائے گئے ہیں۔



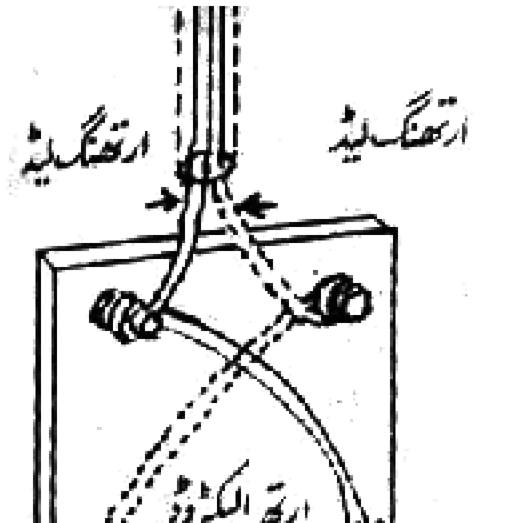
کنٹی نیوٹی کنڈکٹر کا سائز:

ہمارے ملک میں میشنوں کو ارتھ کرنے کے لئے عموماً تانبے کا ایک ہی ٹھوس کنٹی نیوٹی کنڈکٹر استعمال ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں تانبے کی پٹی اور ریشہ دار Stranded تار بھی بطور کنٹی نیوٹی کنڈکٹر استعمال کئے جا سکتے ہیں۔ ارتھ کنٹی نیوٹی تار کے سائز کا تعلق سرکٹ میں استعمال ہونے والے ان تاروں کے سائز سے ہوتا ہے جن کو محفوظ کرنا مقصود ہوتا ہے۔ ارتھ کنٹی نیوٹی تار کی عمودی تراش کا رقبہ سرکٹ میں استعمال ہونے والے سب سے موٹے تار کی عمودی تراش کے رقبے سے کسی صورت بھی نصف سے کم نہیں رکھا جاتا۔

ارتھ پلیٹ یا ارتھ الیکٹروڈ (Earth Electrode)

الیکٹروڈ کو زمین میں نمی یا پانی والی جگہ پر دبانے کا یہ مقصد ہوتا ہے کہ اس کی مزاحمت ایک اوہم سے بڑھنے نہ پائے۔ برقی مشینوں کے دھاتی حصوں اور ارتھ الکڑوڈ کے درمیان ارتھ کنٹی نیوٹی کنڈکٹروں اور ارتھنگ لیڈز کے ذریعے بہترین برقی الحاق رکھے ارتھ پلیٹ کو زمین میں دبانے کے لئے خاص گہرائی مقرر نہیں کی جا سکتی

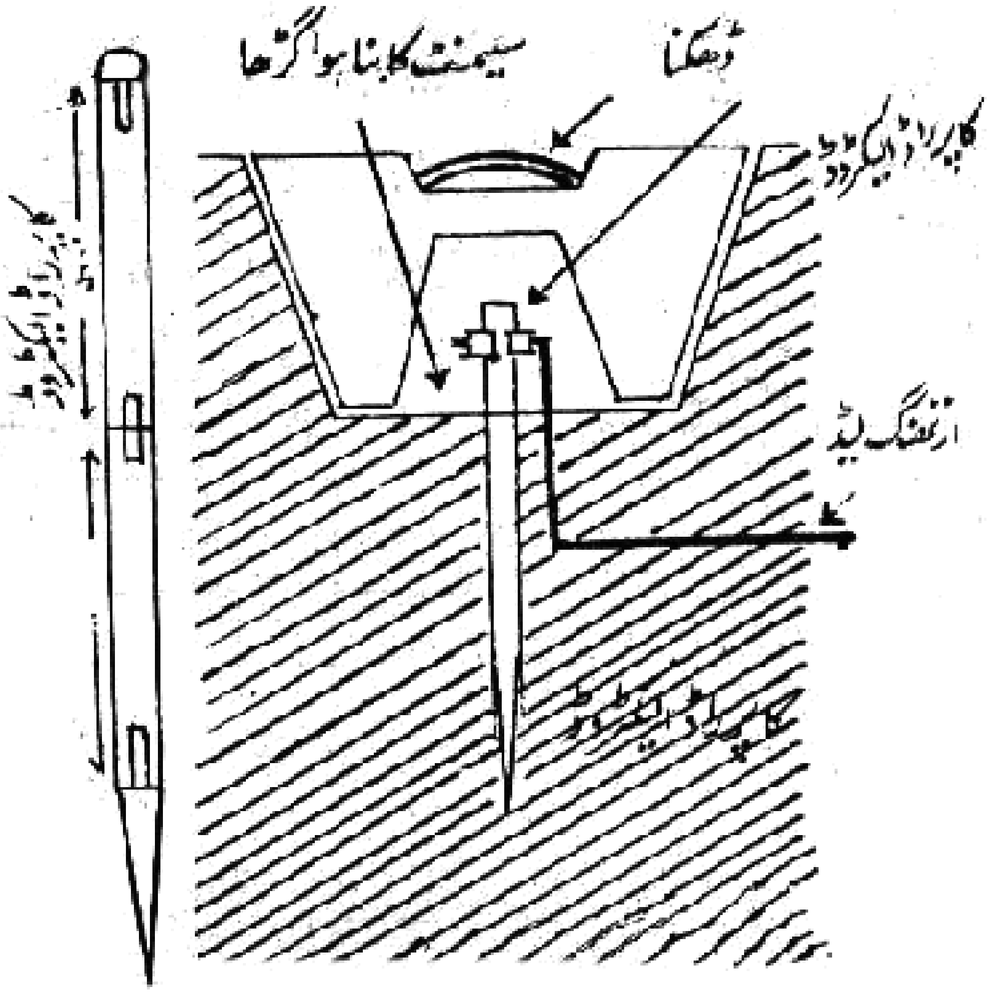
کیونکہ اس میں زمین کی مقامی حالت کو دخل ہے مثلاً ریگستانی اور پہاڑی علاقوں مین گہرائی میدانی علاقے کی نسبت مختلف ہوگی۔ عام میدانی علاقوں میں سطح زمین سے ارتھ الیکٹروڈ کے مرکز تک یہ فاصلہ کسی صورت بھی بارہ پندرہ فٹ سے کم نہیں ہونا چاہیے کیونکہ اس گہرائی پر نمی عموماً ہر موسم میں قائم رہتی ہے۔ وگرنہ ارتھ پلیٹ زمین میں دبانے کے لئے یہ گہرائی قدر زیادہ ہو اتنا ہی بہتر ہے کیونکہ گہرائی کے بڑھتے جانے سے ارتھ رزسٹنس کم ہو جاتی ہے اور اگر اسے پانی کی سطح سے 1 فٹ نیچے دبایا جائے تو ارتھ مزاحمت 1 اوہم سے بھی کم ہو جاتی ہے اور اسی قسم کا ارتھ بہترین تصور ہوتا ہے۔ ارتھ پلیٹ کو زمین میں عمودی دبایا جاتا ہے۔ اور اس کے چاروں طرف لکڑی کے پسے ہوئے کوئلے اور چونے کی ایک فٹ کی تہہ جمائی جاتی ہے کیونکہ چونے اور کوئلے کی یہ تہہ رطوبت کو قائم رکھتی ہے جس سے ارتھ مزاحمت کم رہتی ہے اگر رطوبت نہ ہو تو مزاحمت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ لکڑی کا کوئلہ دستیاب نہ ہو تو پتھر کا کوئلہ بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پتھر کا جلا ہوا کوئلہ استعمال نہیں کرنا چاہیے۔ جس جگہ پلیٹ زمین میں دبایا جاتا ہے۔ اُس کے گردنواح اور پلیٹ کی درمیانی رزسٹنس ہر وقت ایک جیسی نہیں رہتی۔ مختلف اوقات میں یہ مزاحمت مختلف ہو جاتی ہے۔ ہمارے ملک کے مختلف شہروں کی مٹی کی مزاحمت کا تا حال تعین نہیں کیا گیا اس لئے ان مقامات کے لئے ارتھ پلیٹوں کا سائز اور اُن کی تعداد معیار نہیں کیا جا سکتا تاہم سارے ملک میں برقی مشینوں کی ارتھنگ کے لئے 2'x2'x "1\8 سائز والے ارتھ پلیٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔



کاپر راڈ الیکٹروڈ (Copper Rod Electrode)

ہمارے ملک میں ارتھ پلیٹ کی بجائے کاپر راڈ الکیٹروڈ استعمال کرنے کا رواج نہیں ہے مگر ترقی یافتہ ممالک میں اس کا استعمال نہایت ہی وسیع ہے یہ تانبے کا قریباً "1\2 تا "1 تک قطر والا راڈ ہوتا ہے اس کی لمبائی قریباً 12 فٹ تک ہوتی ہے یہ مکمل راڈ عموماً 4 فٹ والے تین علیحدہ علیحدہ ٹکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے یہ تمام ٹکڑے چوڑی دار کپلنگ کے ذریعے ایک دوسرے کے ساتھ جوڑے جاتے ہیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا

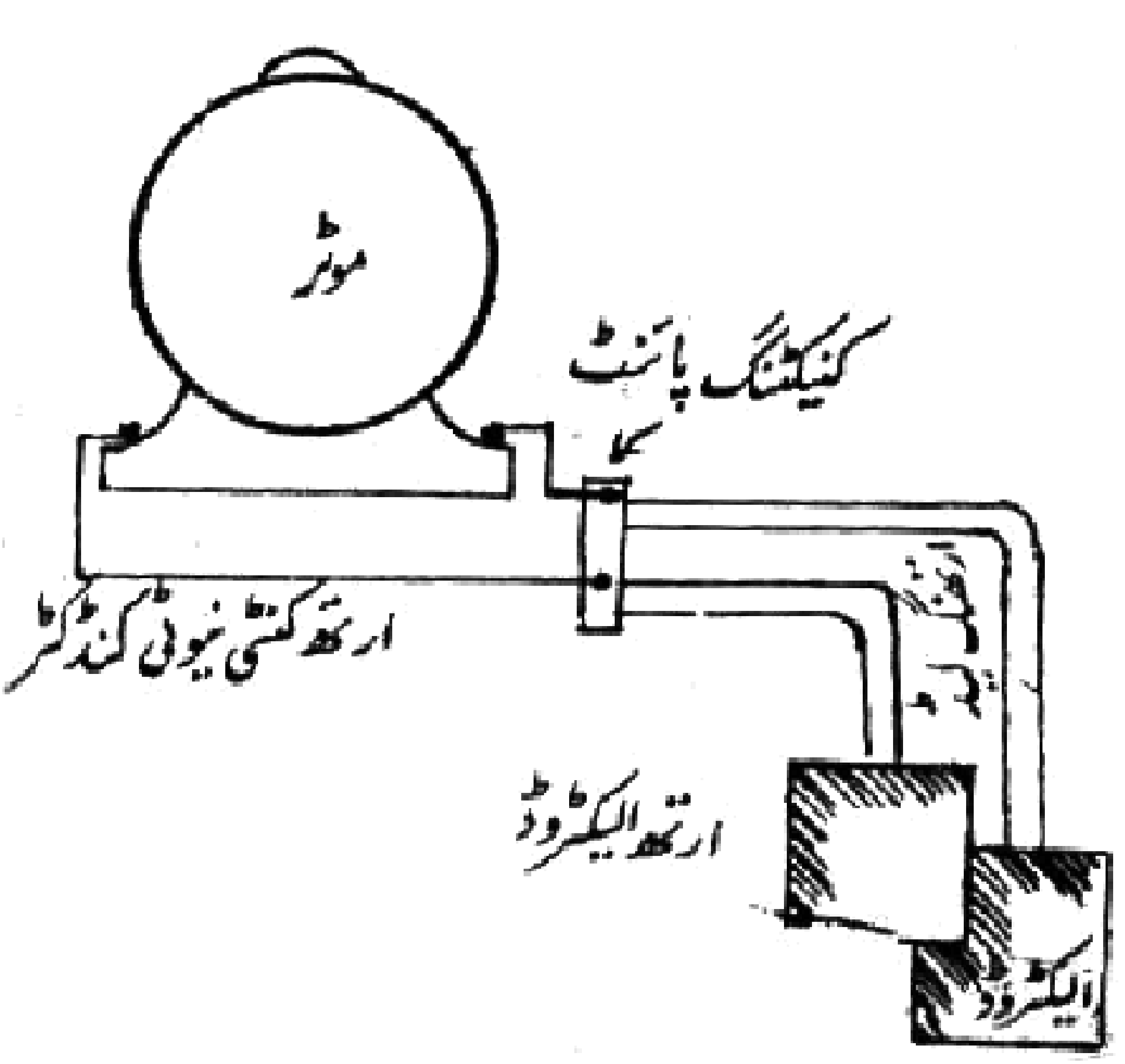
ہے۔



اس ارتھ راڈ کو مکینکل ہتھوڑے سے زمین میں گاڑا جاتا ہے۔اس کے استعمال سے گڑھے کی کھدائی وغیرہ کے اخراجات کی کھدائی وغیرہ کے اخراجات کی بچت ہو جاتی ہے علاوہ ازیں اس کا زمین میں دبانا کم محنت طلب ہے۔کسی بڑی تنصیب میں اسی قسم کے کئی راڈ مثلاً چھ راڈ متوازی میں لگا دیئے جاتے ہیں جب ارتھنگ میں یہ راڈ استعمال کیا جائے تو اس کا بالائی سرا سطح زمیں سے ایک پختہ گڑھا میں رکھا جاتا ہے۔جسے بجری وغیرہ سے بنے ہوئے ڈھکنے سے بند کر دیتے ہیں۔راڈ اور ارتھنک لیڈ کے کنیکشن محفوظ رہتے ہیں۔اور ٹیسٹنگ وغیرہ میں آسانی رہتی ہے۔تانبے کے ارتھ پلیٹ کا استعمال بہتر نتائج کا حامل ہے۔ایسی تنصیب جس کا لوڈ 5 اور 12 کلوواٹ کے درمیان ہو۔مذکورہ دو ارتھ پلیٹوں کا استعمال قابل ترجیح ہے اور اس سے زیادہ کے لیے چار ارتھ پلیٹ اور اسی طرح زیادہ کے لوڈ کے لیے پلیٹوں کی تعداد میں اضافہ کیا جاتا ہے۔

ارتھ لیڈ

ارتھنک نظام کا وہ حصہ ہے جسے ارتھ پلیٹ کے ساتھ پلیٹ کے ساتھ جوڑ کر ایک پائپ کے ذریعے زمین سے باہر لایا جاتا ہے اس کو ارتھ لیڈ کہتے ہیں ارتھ لیڈ کا سائز S.W.G 8 سے کم نہیں ہونا چاہیے ارتھ لیڈ موٹے تانبے یا جستی لوہے کے استعمال کئے جاتے ہیں۔ارتھ لیڈ کی مزاحمت کی صورت میں بھی ایک اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے۔



ارتھ کنٹی نیوٹی وائر

ارتھ نظام کا وہ حصہ جسے ارتھ لیڈ کے ساتھ جوڑ کر دھاتی خول کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے اسے ارتھ کنٹی نیوٹی وائر کہتے ہیں یہ تار عموما تانبے کے بنے ہوئے ہوتے ہیں اس تار کا سائز برقی قوانین کے مطابق S.W.G 14 سے کم نہیں ہونا چاہیے

لیکیج کرنٹ سے مُراد

(i) کسی سرکٹ کے ایک تار کے تانبے میں سے کرنٹ کا انسولیشن میں سے گزر کر دوسرے تار کے انسولیشن میں سے ہوتے ہوئے اُس کے تانبے پر پہنچتا ہے۔اس کرنٹ کی مقدار کا تعلق سرکٹ کی لمبائی پر ہوتا ہے یعنی سرکٹوں کی انسولیشن مزاحمت اُن کی لمبائی کے بالعکس متناسب ہوتی ہے جس سے لیکیج کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے۔

(ii) کسی سرکٹ کے تاروں کے تانبے میں سے کرنٹ کا برآمد ہو کر ارتھ ہونا بھی لیکیج کرنٹ کہلاتا ہے۔

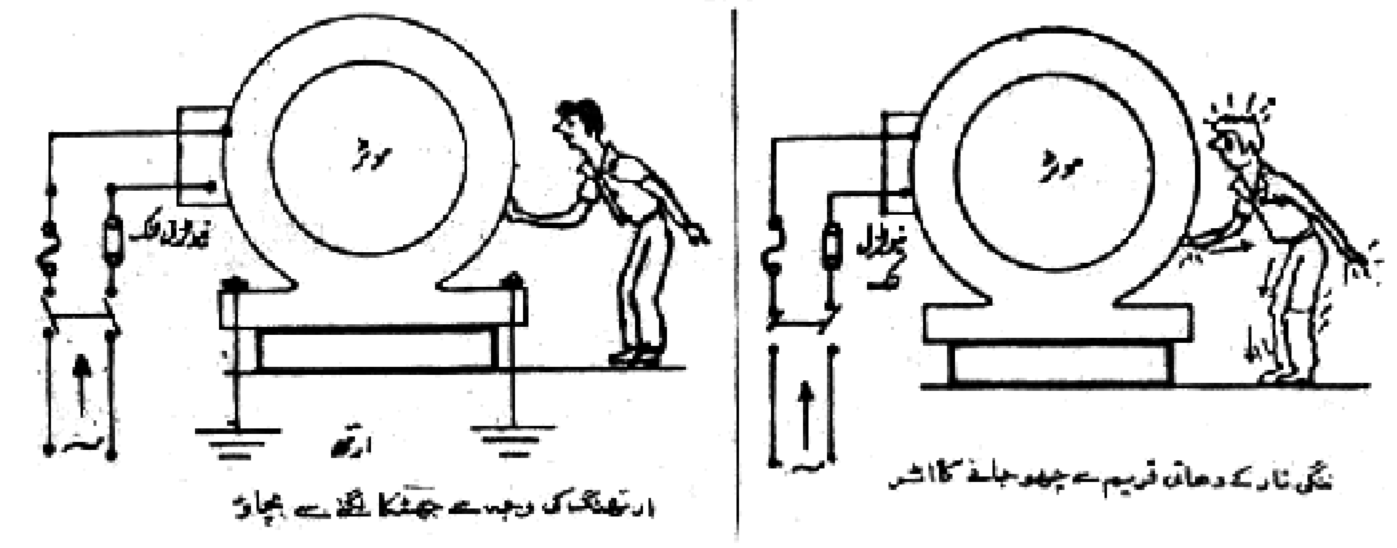
(iii) فیز تاروں کا باہمی ملنا یا کسی ایک فیز اور نیوٹرل کے درمیان شارٹ سرکٹ ہونا

(iv) نیوٹرل اور ارتھ کے درمیان نقائص پیدا ہونا۔

برقی آلات اور مشینوں پر کام کرنے والوں کو زندگی کا تحفظ دینے اور آلات اور مشینوں کو متذکرہ نقائص سے مبرا رکھنے کے لئے ایک مخصوص حفاظتی نظام اختیار کرنا پڑتا ہے جو ذیل کے دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(i) آلات اور میشنوں کے دھاتی خول وغیرہ سے برق کی واپسی کیلئے انتہائی کم مزاحمت والے زمینی راستے کی موجودگی۔ کیونکہ فالٹ کرنٹ کے زیادہ ہونے سے حفاظتی آلات یقینی موثر ہوں گے۔

(ii) برقی دور میں کل لوڈ کرنٹ کے مطابق حفاظتی آلات مثلاً فیوز سرکٹ بریکر اور لوڈر یلے وغیرہ کی موجودگی۔



ارتھنگ کرنے کا طریقہ

برقی قوانین 1937ء کے مطابق ایک گڑھا کھودا جائے جس کا سائز 4x4 اور گہرائی 6 فٹ سے کم نہ ہو گڑھا نکالنے کے بعد اس میں ارتھ پلیٹ کو کھڑا کر دیا جائے۔ ارتھ پلیٹ کے درمیان میں سوراخ ڈال کر اس کے ساتھ ارتھ لیڈ کو نٹ بولٹ کی مدد سے کس دیا جائے۔ ارتھ پلیٹ کے اردگرد نمک اور کوئلے کی کیری CHAR COAL جو 1:3 یعنی ایک حصہ نمک اور تین حصے کوئلہ سے تیار کی جاتی ہے ڈال دی جاتی ہے تاکہ پلیٹ کے گرد نمی موجود رہے اب ارتھ لیڈ کو ایک پائپ کے ذریعے باہر لا کر گڑھے کو مٹی سے بھر دیا جائے۔ اس طرح ارتھ مکمل ہو جائے گی۔ جس پائپ میں سے ارتھ لیڈ کو باہر نکالا جائے اس کے منہ پر ٹی دی جائے تاکہ اس پائپ میں ٹی کے ذریعے مہینہ یا دو مہینہ بعد پانی ڈالا جا سکے تاکہ ارتھ پلیٹ کے گرد نمی موجود رہے ارتھ پلیٹ کو مکان یا بلڈنگ کی بنیاد سے 5 یا 6 فٹ ہٹ کر زمین میں دبایا جائے۔

ارتھ تار کا سائز لوڈ کے لحاظ سے

جس طرح گھریلو یا انڈسٹریل وائرنگ میں کرنٹ کے حساب سے تاروں کے سائز استعمال ہوتے ہیں اس طرح ارتھنگ میں تار کا سائز موٹر کی پاور یا کرنٹ کے مطابق رکھا جاتا ہے۔

1۔ ایک ہارس پاور تک موٹروں کو ارتھ کرنے کے لئے S.W.G 8 نمبر کا تار استعمال کریں۔

2۔ 10 سے 25 ہارس پاور تک کے لوڈ کے لئے S.W.G 8 کے دو تار ملا کر استعمال کریں۔

3۔ 25 سے 50 ہارس پاور تک کے موٹروں یا لوڈ کے لئے S.W.G 6 نمبر کا تار استعمال کرنا چاہیئے۔

4۔ 50 سے زیادہ ہارس پاور کے لوڈ کے لئے تانبے کی موٹی پٹی استعمال کی جاتی ہے جو تقریباً ایک انچ چوڑی اور "1/8 موٹی ہوتی ہے۔

نوٹ:۔ کسی بھی موٹر کو کم از کم دو جگہوں سے ارتھ کرنا ضروری ہے۔

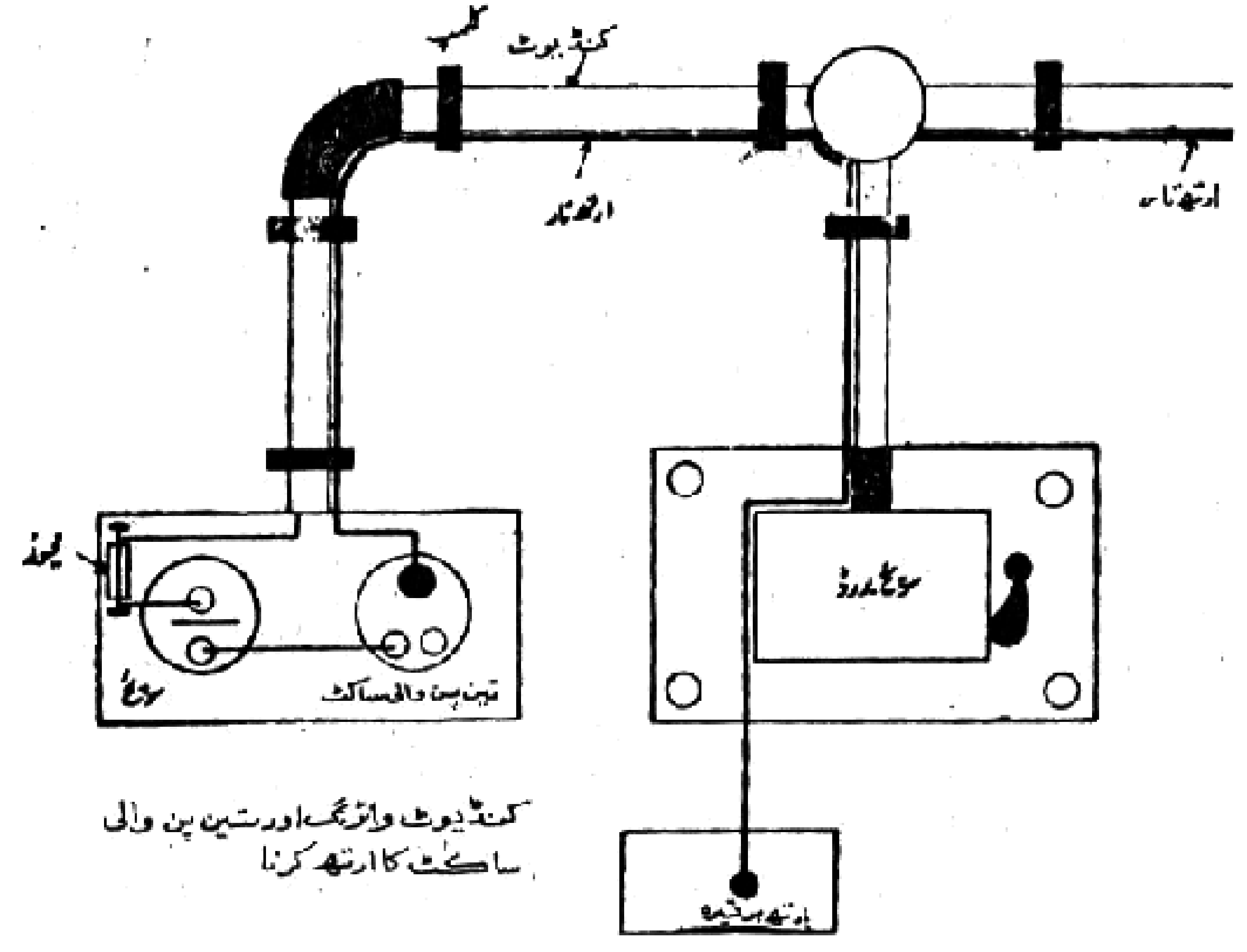
کنٹی نیوٹی تاروارتھنگ لیڈکاسائز

کیبل کا سائز		تانبے کا تار	تانبے کی پٹی کا رقبہ
تار کا نمبر اور قطر	رقبہ مربع انچوں میں	S.W.G	مربع انچوں میں
1/ .044	0.0015	14	
3/ .029	0.002	14	
3/ .036	0.003	14	
7/ .029	0.0045	14	
7/ .036	0.007	14	
7/ .044	0.01	14	
7/ .052	0.0145	12	
7/ .064	0.0225	10	
19/ .044	0.03	8	
19/ .052	0.04	6	
19/ .064	0.06	4	
19/ .083	0.1	2	
37/ .072	0.15	1/0	1/8 × 3/4
37/ .083	0.2	3/0	یا 3/16 × 3/4
37/ .093	0.25	..	1/16 × 1
37/ .103	0.3	..	1/4 × 3/4
61/ .093	0.4	..	3/16 ×
61/ .103	0.5	..	1/8 × 1 1/2 یا 1
91/ .093	0.6	..	1/4 × 1
91/ .103	0.75	..	3/16 × 1 1/2
127/ .103	1.0	..	1/4 × 1 1/2
			3/16 × 2
			1/4 ×2

برقی تنصیبات کو ارتھ کرنے کے طریقے

کنڈیوٹ وائرنگ کو ارتھ کرنا

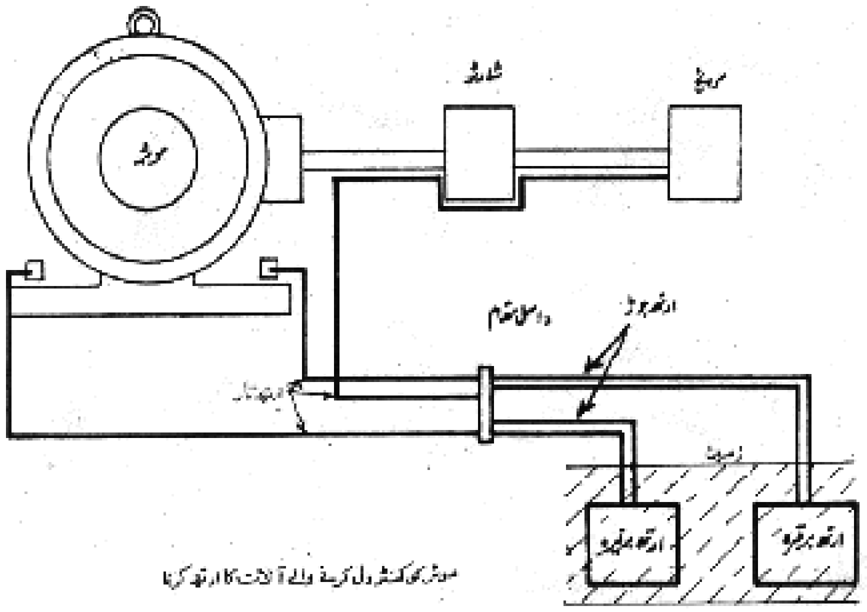
اس قسم کی وائرنگ میں بجلی کے تار دھاتی پائپ میں گزارے جاتے ہیں۔ایسی صورت میں اگر کسی وجہ سے تار کا حجز کمزور پڑ جائے یا کوئی تار چھل کر دھاتی پائپ کے ساتھ چھو جائے تو کرنٹ کنڈیوٹ میں بہنا شروع کر دیتی ہے۔اس لئے ان تمام صورتوں میں برقی جھٹکے کا خطرہ ہوتا ہے۔اس وجہ سے وائرنگ میں استعمال ہونے والے پائپوں کو ارتھ کرنا ضروری ہے۔شکل میں کنڈیوٹ وائرنگ اور تین پن وال ساکٹ کو ارتھ کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے، ارتھ وائر پائپوں کے ساتھ چلتی ہے۔ پائپ کے ساتھ ارتھ تار لے جانے کے لئے کلمپ Clamp استعمال کئے گئے ہیں۔ ہر صارف کے گھر میں ایک ارتھ برقیرہ لگایا جاتا ہے۔اور ارتھ تار کو سب آلات سے ملا کر ارتھ برقیرے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔بعض اوقات ارتھ کے اس نظام کو سپلائی لائن کی نیوٹرل تار کے ساتھ بھی ملا دیا جاتا ہے۔



کنڈیوٹ وائرنگ اور تین پن والی ساکٹ کا ارتھ کرنا

موٹروں کو کنٹرول کرنے والے آلات کو ارتھ کرنا

موٹروں کے ساتھ ان کے سٹارٹر اور دھاتی خول والے مین سوئچ لگائے جاتے ہیں۔ تکنیکی اور قانونی لحاظ سے موٹروں کے ساتھ ساتھ ان آلات کو بھی ارتھ کرنا ضروری ہے۔ ان سب کو مناسب سائز کے تار کے ذریعے باہمی طور پر جوڑ کر موٹروں کے ساتھ ہی ارتھ کر دیا جاتا ہے۔ شکل میں ایک موٹر جس کے ساتھ سٹارٹر اور مین سوئچ وغیرہ بھی لگے ہیں۔ موٹر اور اس کے ساتھ لگے ہوئے آلات کو دو علیحدہ علیحدہ مقام پر ارتھ کیا گیا ہے۔ نیز ارتھ، ارتھ جوڑ، کنکٹنگ پوائنٹ اور ارتھ پلیٹ شکل میں دکھائے گئے ہیں۔

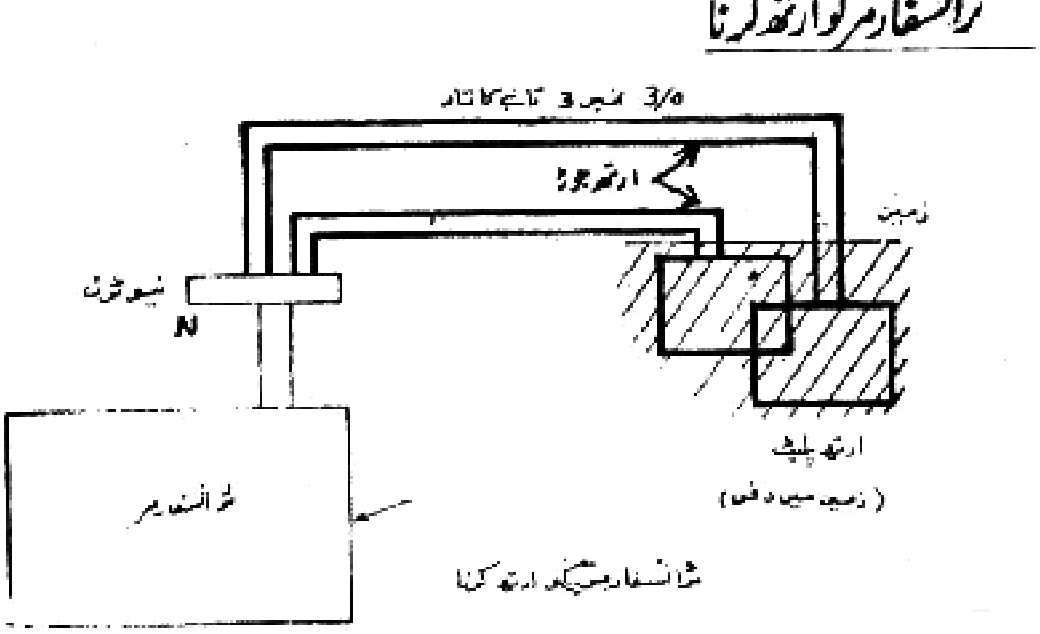


موٹر کو کنٹرول کرنے والے آلات کا ارتھ کرنا

ٹرانسفارمر کو ارتھ کرنا

تین فیز ٹرانسفارمر کے نیوٹرل پوائنٹ کو ارتھ کرنا بھی ضروری ہے۔ اسطرح ٹرانسفارمر کے ٹینک کو بھی ارتھ کیا جاتا ہے۔ شکل میں ٹرانسفارمر کا نیوٹرل پوائنٹ اور ٹینک ارتھ کر کے دکھائے گئے ہیں۔ دو علیحدہ علیحدہ ارتھ پلیٹیں اور ارتھ جوڑ استعمال کئے گئے ہیں۔ شکل میں صرف نیوٹرل پوائنٹ اور ٹرانسفارمر کا فریم دکھایا گیا ہے۔

ٹرانسفارمر کو ارتھ کرنا



ٹرانسفارمر کو ارتھ کرنا

ارتھنگ کے بارے میں اہم نکات

ارتھنگ کے بارے میں مندرجہ ذیل ہدایات پر عمل کر کے بہتر نتائج حاصل کئے جا سکتے ہیں۔

(1) ارتھ کو آہنی پائپ میں بند کرنا چاہیئے تاکہ یہ توڑ پھوڑ اور زنگ سے محفوظ رہے۔

(2) ارتھ پلیٹ، ارتھ وائر اور اس مقصد کے لئے استعمال ہونے والے بولٹ ایک ہی دھات کے بنے ہوئے ہونے چاہیں۔

(3) ارتھ پلیٹ نمی والی زمین میں دبانا چاہیئے۔ پلیٹ کے گرد نمی قائم رکھنے کے لئے پسا ہوا کوئلہ (چارکول) اور چونا استعمال کرنا چاہیئے۔

(4) اگر ارتھ پلیٹ کو کسی عمارت کے پاس دبانا مقصود ہو تو اس کا فاصلہ دیوار سے کم از کم 1500 ملی میٹر (5 فٹ) ہونا چاہیئے۔

(5) ارتھ پلیٹ پانی کی سطح سے 300 ملی میٹر (1 فٹ) اوپر رکھنا چاہیئے مگر پانی کی گہرائی زیادہ ہونے کی صورت میں پلیٹ کو تقریباً 5 میٹر (15 فٹ) سے لے کر تقریباً 6 2/3 میٹر (20 فٹ) کی گہرائی تک دبانا چاہیئے۔

(6) برقی آلات کو علیحدہ علیحدہ مقامات پر ارتھ کرنا چاہیئے تاکہ اگر ایک ارتھ خراب ہو جائے تو دوسرا کام کرتا رہے۔

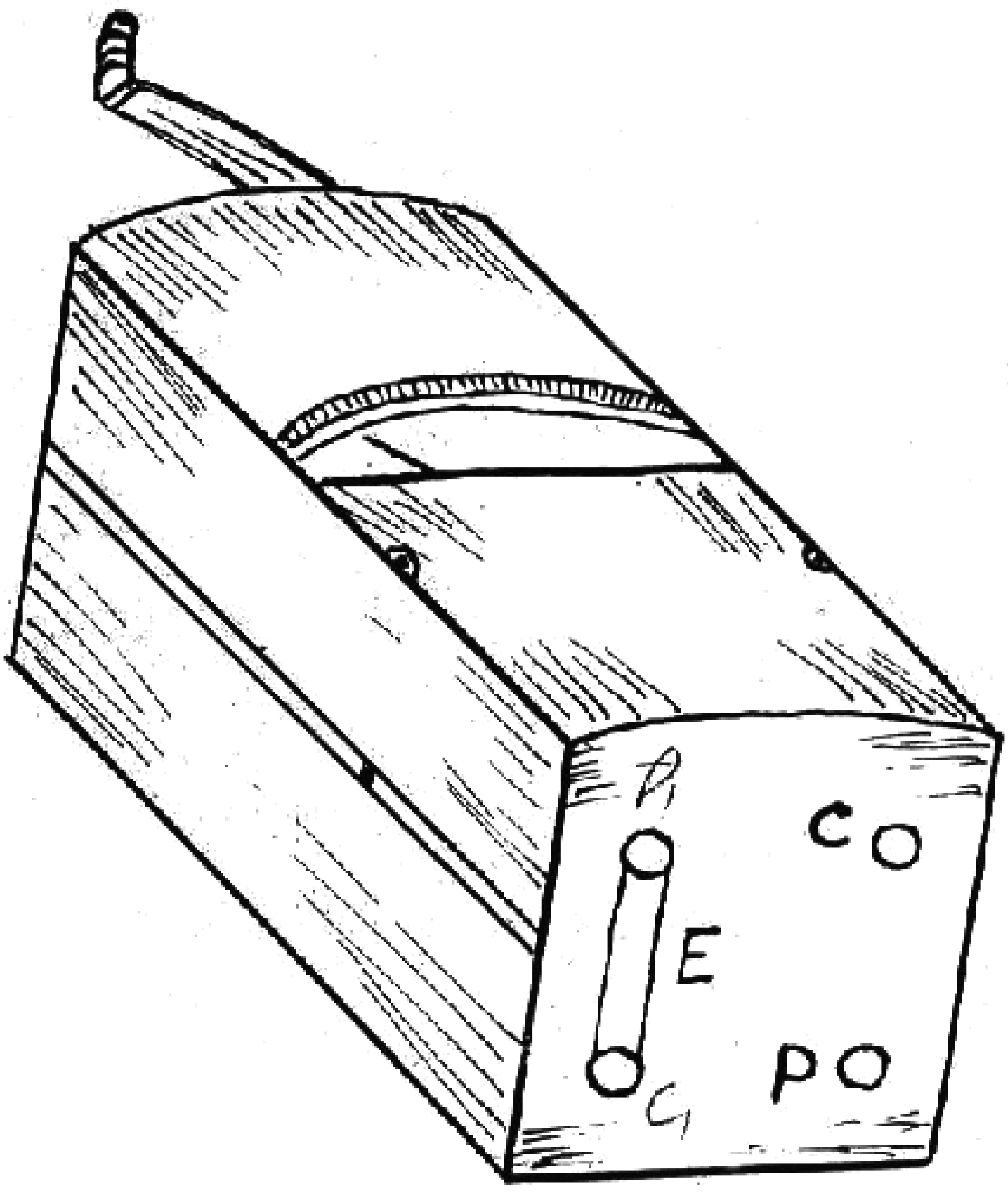
(7) ارتھ پلیٹوں کے درمیان 2.5 یا 3.3 میٹر (8 یا 10 فٹ) کا فاصلہ ہونا چاہیئے۔

(8) ارتھ پلیٹ پر ہر ماہ پانی ڈالتے رہنا چاہیئے۔ یہ عمل خشک زمین میں نمی قائم رکھنے کے لئے کیا جاتا ہے

ارتھ ٹیسٹر

ارتھ ٹیسٹر اور میگر تقریباً ایک جیسے ہوتے ہیں فرق صرف اوہم میٹر کی سکیل ارینج اور ٹرمینل میں ہوتا ہے۔ ارتھ ٹیسٹر ایک ڈی۔سی جنریٹر اور ایک اوہم میٹر پر مشتمل ہوتا ہے ارتھ ٹیسٹر کے اوہم میٹر کے رینج کم اور میگر کے اوہم میٹر کی رزسٹنس رینج زیادہ ہوتی ہے۔ میگر کے دو ٹرمینل ہوتے ہیں جب کہ ارتھ ٹیسٹر کے چار ٹرمینل ہوتے ہیں۔ C1 P1 اور C2 P2 ان میں سے C1 P1 کو آپس میں شارٹ کر دیا جاتا ہے اور اس پر ارتھ یعنی E لکھ دیتے ہیں۔ ڈی۔سی جنریٹر کو چلانے کے لئے میگر کی طرح ایک ہتھی (ہینڈل) ہوتا ہے جب ارتھ ٹیسٹ کرنا ہو تو اس کو ہاتھ کی مدد سے 160 R.M.P چکر فی منٹ کے حساب سے گھمایا جاتا ہے اور اوہم

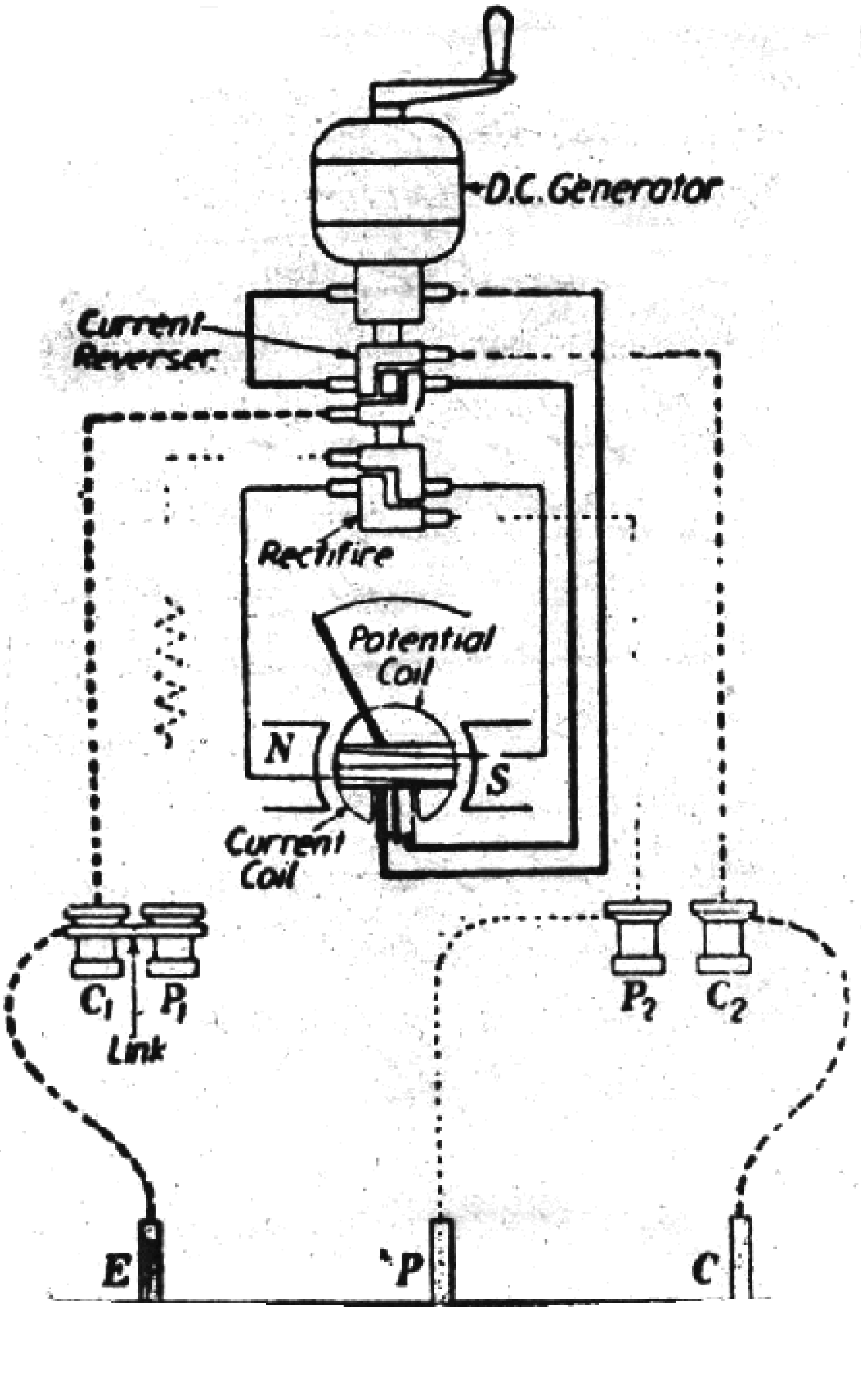
میٹر کی سکیل پر متحرک سوئی سے ریڈنگ معلوم کی جاسکتی ہے۔



ارتھ ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

جس الیکٹریکل مشین کی ارتھ مزاحمت ماپنا درکار ہو تو اس کو ٹیسٹ کرنے کے لئے دی ہوئی شکل کے مطابق ٹیسٹ کریں۔ میگر کو مشین کے قریب رکھیں ارتھ ٹرمینل سے ایک تار لے کر اس کے کنکشن مشین کے ساتھ کر دیں مشین سے 75 فٹ کے فاصلے پر ایک نوکدار سریا لے کر جس کا سائز 1/2 x 3 انچ ہو زمین میں 2 فٹ گہرا گاڑ دیں اور ارتھ ٹسٹر کے P ٹرمینل کے ساتھ ایک تار لگا کر اس کے کنکشن سریے کے ساتھ کر دیں اب پہلے والے سرے سے ۷۵ فٹ کے فاصلے پر اسی سائیز کا سریا لے کر زمین میں دو فٹ گاڑ دیں اور اس کے کنکشن بذریعہ تار کے ارتھ ٹسٹر کے C ٹرمینل کے ساتھ کر دیں اب ارتھ ٹسٹر کے ہینڈل کو 160 R.P.M

چکر فی منٹ کے حساب سے گھمائیں ارتھ ٹسٹر کے اوہم میٹر پر ریڈنگ ایک اوہم تک ہوتو ارتھ درست ہوگا۔
اگر مزاحمت اس سے زیادہ ہوتو ارتھ درست نہیں ہوگا۔



ارتھنگ کے متعلق قانون

ارتھنگ کے متعلق تکنیکی نقطہ نظر کے علاوہ قانونی حدوداور ذمہ داریوں کا سمجھنا بھی ضروری ہے ارتھنگ کے متعلق قواعد قوانین بجلی 1937ء میں موجود ہیں۔ان کے حدوداور اطلاق کا ذکر ذیل میں کیا گیا ہے:

1۔ بجلی سے چلنے والی موٹروں اور برقی کرینوں کی لائنوں کوارتھ کرنا چاہیئے ،اوران لائنوں میں باقاعدہ

برقی الحاق ہونا چاہیئے ۔

2۔ نقل پذیر یا اٹھانواں موٹروں کے سپلائی تار لچکدار دھاتی پائپوں میں بند ہوتے ہیں ان پائپوں کو باقاعدہ ارتھ ہونا چاہیئے ۔

3۔ کثیر فیز (Poly Phase) نظام کا نیوٹرل پوائنٹ ارتھ ہونا چاہیئے ۔

4۔ فیکٹریوں میں استعمال ہونے والے دستی لیمپوں کے دھاتی خول کو ارتھ ہونا چاہیئے ۔نیز بجلی کی لائنوں کے متعلق ایسی دھاتی چیزیں آلات اور تمام دھاتی غلاف جو حفاظت کے لئے لگائے گئے ہوں ارتھ ہونے چاہئیں۔

5۔ ہر موٹر، جنریٹر، ٹرانسفارمر، کنورٹر اور ان کے متعلقہ ریگولیٹنگ (Regulating) اور کنٹرولنگ (Controlling) آلات کے دھاتی خولوں کو دو علیحدہ علیحدہ کنکشنوں کے ذریعے ارتھ ہونا چاہیئے

6۔ ہر ایک ڈسٹری بیوشن اسٹیشن میں جہاں نیوٹرل تار ہو اور اس نیوٹرل اور بیرونی تار کے درمیان 125 وولٹ یا اس سے زیادہ برقی دباؤ ہو تو نیوٹرل کو بس بار (Bus Bar) کے مقام پر دو علیحدہ علیحدہ ارتھ تاروں کے ذریعے کیا جائے گا۔

7۔ بعض اوقات آرمرڈ (Armoured) کیبل کے آرمر کو بطور نیوٹرل استعمال کیا جاتا ہے۔ایسی صورت میں آرمر کو ارتھ ہونا لازمی ہے۔

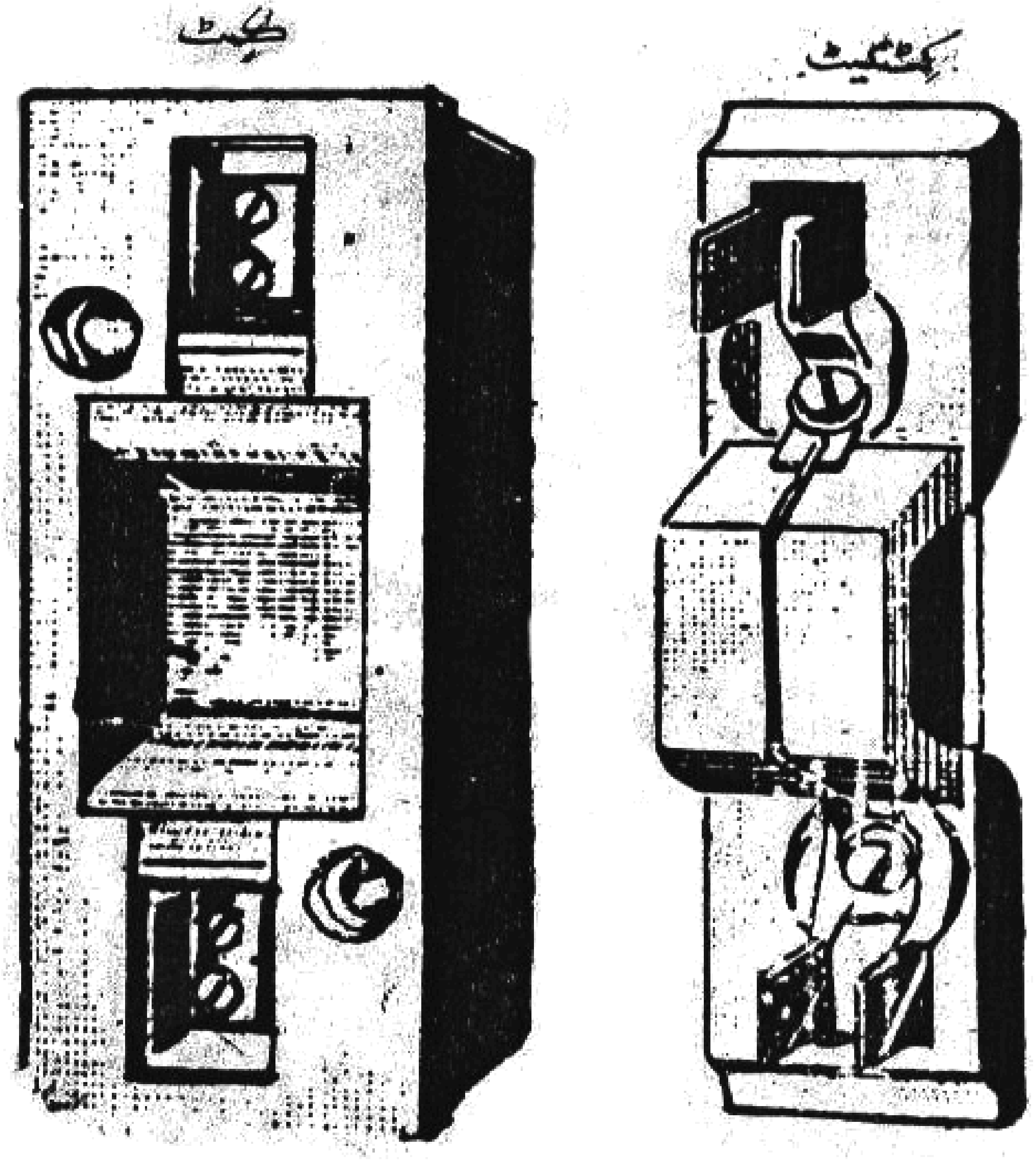
8۔ اگر ایریل لائن دھاتی کھمبوں یا سہاروں پر کھینچی جائے تو یہ سارے کھمبے ارتھ ہونے چاہئیں۔نیز سٹے وائروں کو بھی ارتھ کرنا ہوگا۔

9۔ گارڈ وائرز کو باقاعدہ ارتھ ہونا چاہیئے ۔

فیوز (FUSE)

سرکٹ کے کمزور سے کمزور ترین حصے کو فیوز کہتے ہیں۔اسکے دو حصے ہوتے ہیں۔ایک حصہ پینڈا یا کٹ کہلاتا ہے اور دوسرا حصہ فیوز تار ہولڈر جسے کیٹ کہتے ہیں۔ نچلے حصے میں پیتل یا تانبے کے دو ٹرمینل ہوتے ہیں۔ جن کو برقی تار کے کٹے ہوئے دونوں سروں سے علیحدہ علیحدہ جوڑا جاتا ہے۔کٹ کو لکڑی کے بورڈ پر پیچوں کی مدد سے لگایا جاتا ہے فیوز وائر تار کی نسبت باریک تار کا لگایا جاتا ہے۔پھر فیوز تار ہولڈر یعنی کیٹ کٹ کے پینڈے پر دبا کر نصب کیا جاتا ہے فیوز پینڈے میں لگے ہوئے دونوں ٹرمینلوں کے درمیان برقی رو بڑھ جانے

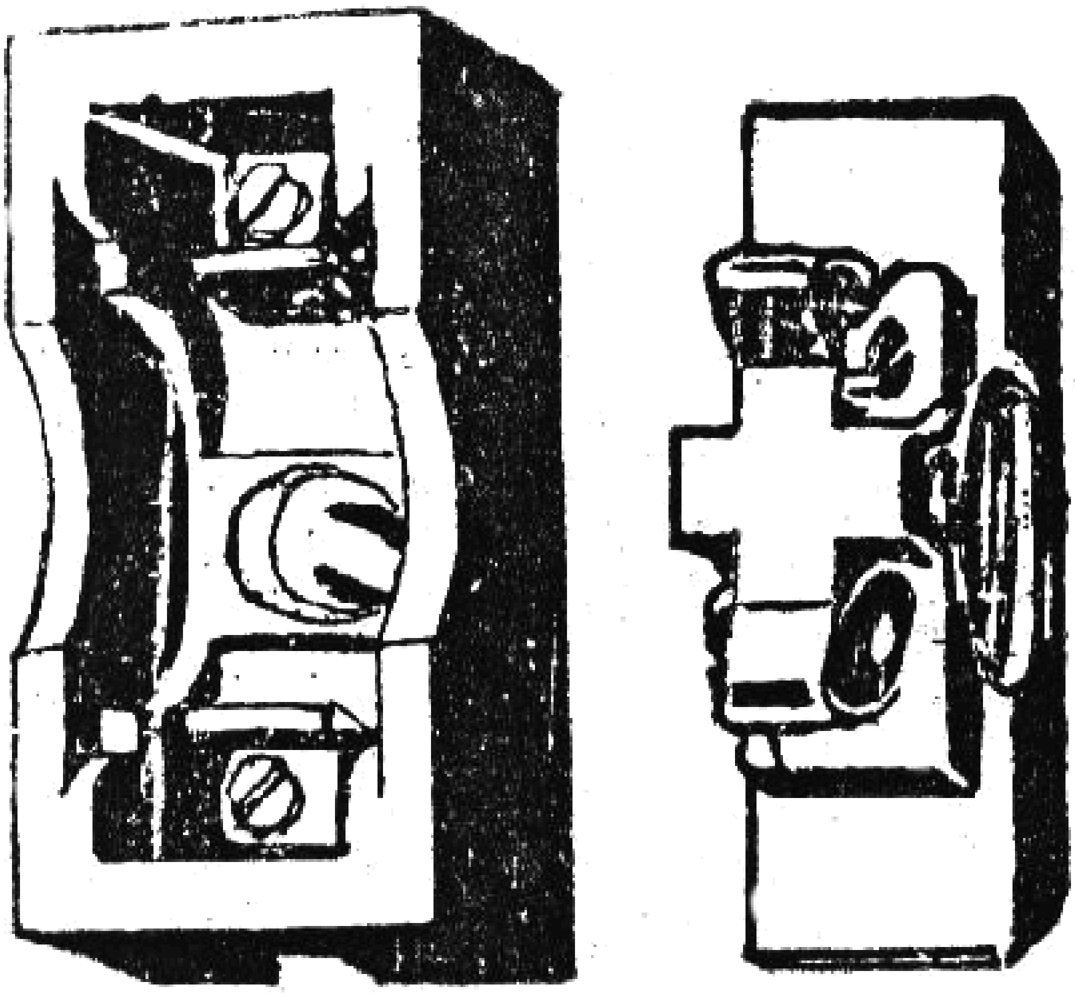
سے پگھل جاتا ہے۔اور برقی دور ٹوٹ جاتا ہے۔تیز حرارت کو سہارنے کیلئے کٹ کیٹ عموماً چینی مٹی کے بنائے جاتے ہیں۔لیکن بیکالائٹ کا استعمال بھی دیکھنے میں آتا ہے۔



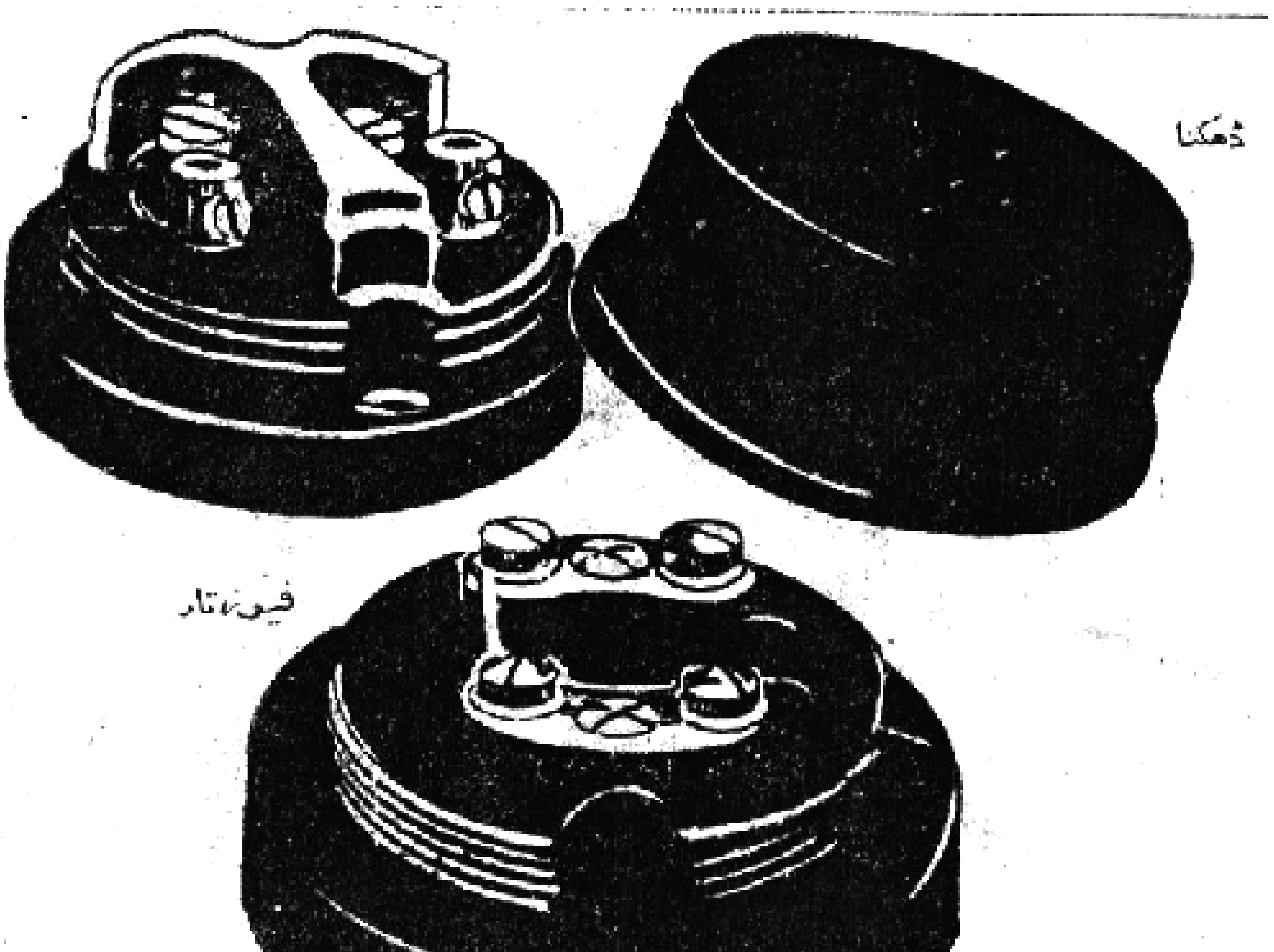
کٹ کیٹ

کٹ آؤٹ CUT OUT

بیکلائٹ سے بنائے گئے ایک اور سستے فیوز کو کٹ آؤٹ (cutout) کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل میں یہ دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے ایک حصہ پیندہ ہے جس میں پیتل کے دو ٹرمینل ہوتے ہیں۔ پیندے پر چوڑی دار ڈھکنا کسا جاتا ہے۔یہ ڈھکنا بیکلائٹ کا ہوتا ہے اور اس میں سوراخ ہوتے ہیں تاکہ فیوز کا تار پگھلنے پر گرم ہوا خارج ہو سکے، یہ فیوز اگرچہ سستے ہوتے ہیں لیکن ناقابل اعتماد اور غیر محفوظ ہوتے ہیں۔

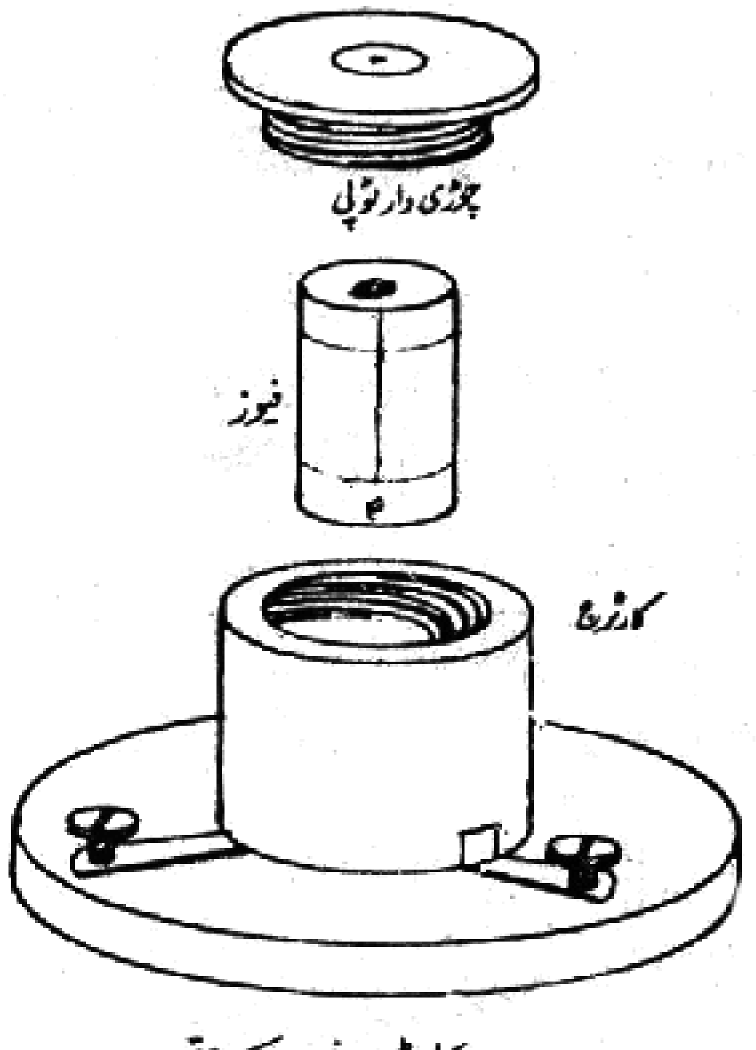


کٹ آؤٹ کیریئر کی ایک اور قسم

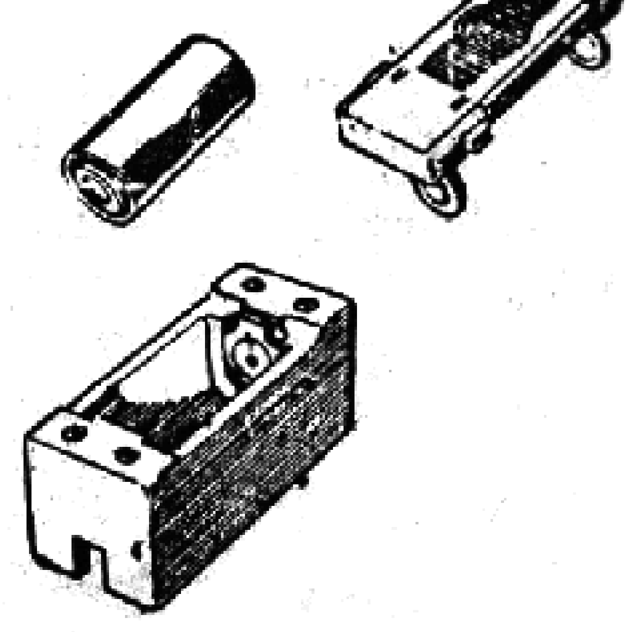


کارٹرج فیوز (CARTRIDGE FUSE)

اس فیوز کی بھی کئی شکلیں ہوتی ہیں۔ ایک قسم شکل میں دکھائی گئی ہے۔ فیوز تار ایک شیشے یا چینی مٹی کے اندر بند ہوتا ہے۔ نلکی میں ریت بھی بھری ہوتی ہے۔ نلکی کے دونوں سروں پر دھاتی ٹوپیاں چڑھی ہوتی ہیں۔ ایک طرف ٹوپی میں شیشہ لگا ہوتا ہے۔ اس پر رنگ لگا ہوتا ہے۔ فیوز اڑنے پر یہ رنگ سیاہی مائل ہو جاتا ہے۔ اس فیوز کو مرمت نہیں کیا جا سکتا۔ بلکہ مکمل طور پر ضائع ہو جاتا ہے۔ فیوز کو پکڑنے والے والے حصے کو کارٹرج کہتے ہیں۔ یہ حصہ چینی مٹی سے بنا ہوتا ہے۔ پیندے میں دو ٹرمینل ہوتے ہیں جن کو وائرنگ سے جوڑا جاتا ہے۔ اوپر ایک ڈھکنا ہوتا ہے۔ جو چوڑی دار ہونے کے باعث کسا جاتا ہے یہ فیوز ایک عمدہ محفوظ اور قابل اعتماد قسم ہے کارٹرج فیوز دوسری قسم کے فیوزوں سے مہنگا ہوتا ہے۔



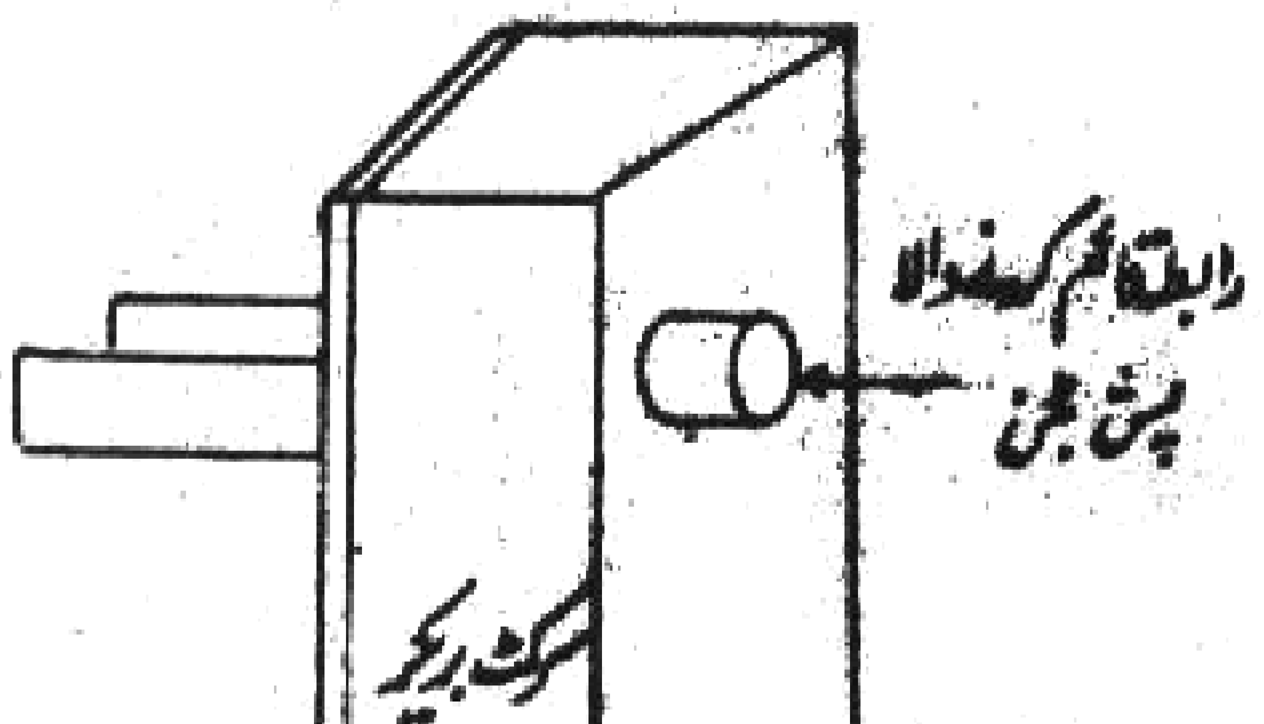
کارٹرج فیوز کے حصے



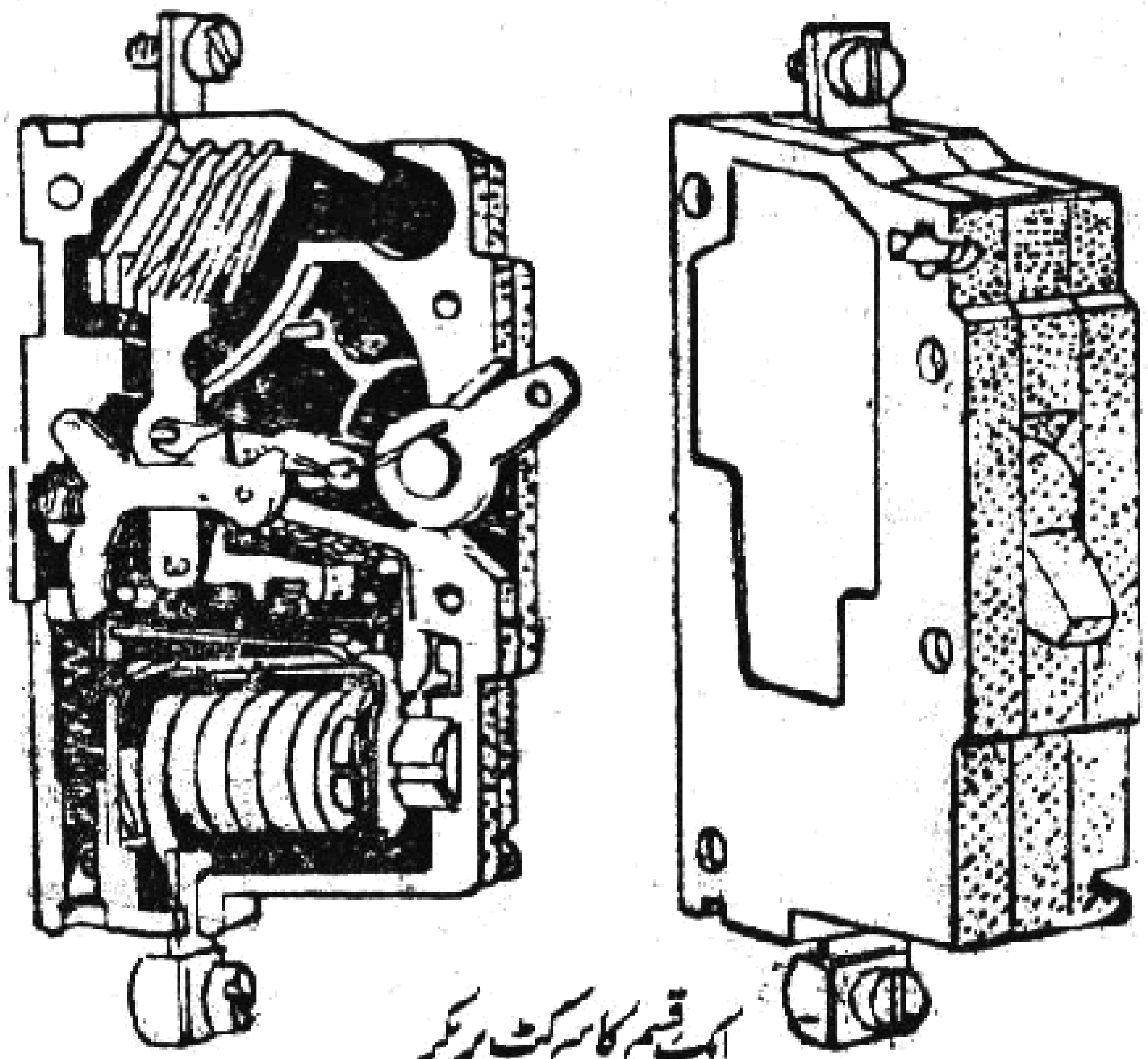
کارٹرج فیوز کی ایک قسم

سرکٹ بریکر(CIRCUIT BREAKER)

سرکٹ بریکر یا سرکٹ توڑ جیسا کہ نام سے ظاہر ہے یہ برقی دور کو غیر محفوظ برقی رو گزرنے پر توڑ دیتا ہے اور اس طرح آلات اور وائرنگ کے تار وغیرہ ضائع ہونے سے بچ جاتے ہیں یہ کئی سائزوں اور قسموں میں ملتے ہیں۔گھروں میں عموماً مختصر (Miniature) سرکٹ بریکر استعمال ہوتا ہے یہ گھریلو وائرنگ میں فیوز کی جگہ گرم تار پر لگایا جاتا ہے سرکٹ بریکر فیوز کا نہایت عمدہ نعم البدل ہے جس میں کوئی تار نہیں پگھلتا اور نہ ہی مرمت کی ضرورت پڑتی ہے یہ قدرے پیچیدہ حصوں کا نظام ہے جو برقی رو کے مقناطیسی یا حرارتی اثر پر کام کرتا ہے اس کے تمام حصے ایک خوبصورت بیکلائٹ کے خول میں بند ہوتے ہیں سامنے کی طرف ایک پن ہوتی ہے جس کو دبانے سے تار میں برقی تعلق ہوتا ہے برقی رو بڑھنے کی صورت میں پن خود بخود اوپر اٹھ جاتی ہے سرکٹ بریکر فیوز کافی مہنگا پڑتا ہے لیکن یہ نہایت قابل اعتماد، محفوظ اور دیرپا ہوتا ہے اس کی عمر بھی کافی لمبی ہوتی ہے یہ ایک فیوز کی طرح آسانی سے نصب کیا جاسکتا ہے سرکٹ بریکر کی بیرونی شکل اور اندرونی ساخت دکھائی گئی ہے۔



سرکٹ بریکر کو سیٹ کرنے والے حصے



ایک قسم کا سرکٹ بریکر

سرکٹ بریکر کی اقسام

1۔ حرارتی سرکٹ بریکر

2۔ مقناطیسی سرکٹ بریکر

1۔حرارتی سرکٹ بریکر عموماً گھروں میں استعمال ہوتے ہیں جب سرکٹ بریکر میں موجود ایک موصل زیادہ کرنٹ کی وجہ سے زیادہ گرم ہو جاتا ہے تو وہ برقی دور کو کھول کر برقی سپلائی بند کر دیتا ہے۔

2۔مقناطیسی سرکٹ بریکر عموماً صنعتی مقاصد کے لیئے استعمال ہوتا ہے اس میں ایک کوائل ہوتا ہے زیادہ برقی رو گزرنے پر برقی مقناطیسی میدان زیادہ طاقتور ہو جاتا ہے اور ایک پتی کو کھینچ کر برقی دور کو کھول دیتا ہے۔

عملی مشق

سوال نمبر 1۔مندرجہ ذیل فقروں کو مکمل کریں۔

1 . ارتھنگ نظام میں _______________ حصے ہوتے ہیں

2 . ارتھ تار کے سائز کا انحصار _______________ کے سائز پر ہوتا ہے۔

3 . ارتھ کیلئے سب سے موٹے تار کا سائز _______________ ہے۔

4 . گھریلو وائرنگ میں _______________ نمبر تانبے کا تار بطور ارتھ تار استعمال ہوتا ہے۔

5 . وہ تار جو ارتھ تار کو ارتھ پلیٹ کے ساتھ جوڑتا ہے _______________ کہلاتا ہے۔

5 . ارتھ پائپ کا قطر _______________ ہوتا ہے۔

7 . بہتر موصل بنانے کے لئے ارتھ پائپ کے اردگرد _______________ قائم رکھی جاتی ہے۔

8 . کنڈیوٹ وائرنگ میں بجلی کے تار _______________ میں سے گزارے جاتے ہیں۔

9 . اگر کوئی تار چھیل کر پائپ کے ساتھ چھو جائے تو _______________ کنڈیوٹ میں چلی جاتی ہے۔

10 . موٹروں کے ساتھ _______________ اور _______________ بھی ارتھ کئے جاتے ہیں۔

11 . موٹروں کو _______________ علیحدہ علیحدہ مقام پر ارتھ کیا جاتا ہے۔

12 . تین فیز ٹرانسفارمر کے _______________ کو ارتھ کرنا لازمی ہے۔

13 . ٹرانسفارمر کے _______________ کو بھی ارتھ کیا جاتا ہے۔

14 . فیوز وائرنگ _______________ سے بچاتا ہے

15 . کٹ کیٹ فیوز _______________ سے تیار کئے جاتے ہیں

16 . کٹ کیٹ، کٹ اوٹ فیوز سے _______________ محفوظ ہے۔

17 . وزتار کا گیج نمبر وائرنگ سے _______________ ہوتا ہے۔

18 . _______________ کارٹرج فیوز سے بہتر ہے لیکن مہنگا پڑتا ہے۔

19 . سرکٹ بریکر _______________ کو غیر محفوظ کرنٹ سے بچاتا ہے لیکن مرمت کی ضرورت نہیں پڑتی۔

20 . سرکٹ بریکر کو _______________ کی مانند نصب کیا جاتا ہے۔

21 . گھریلو وائرنگ میں سرکٹ بریکر _______________ تار پر لگایا جاتا ہے۔

جوابات

1۔تین 2۔موٹر کی پاور کرنٹ 3۔" 1/8 x "1 چوڑی پٹی

4۔8.S.W.G 5۔ارتھنگ لیڈ 6۔ "1 تا "1.5

7۔نمی 8۔دھاتی پائپ 9۔کرنٹ 10۔سٹارٹر، دھاتی خول والے مین سوئچ

11۔دو 12۔نیوٹرل 13۔ٹینک 14۔جلنے 15۔چینی مٹی

16۔زیادہ 17۔کم 18۔سرکٹ بریکر 19۔برقی دور

20۔فیوز 21۔فیز (گرم)

سوال نمبر 2۔ ارتھ میٹر سے ارتھ چیک کرنے کا طریقہ لکھیں۔

سوال نمبر 3۔ کٹ آوٹ پر ایک نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 4۔ کارٹر فیوز پر ایک نوٹ لکھیں۔

سوال نمبر 5۔ سرکٹ بریکر کی کون کون سی اقسام ہیں۔

تجربہ نمبر 1

عنوان: ارتھنگ کرنا	تاریخ:

انسٹرکٹر ٹرینی کو ارتھنگ کرنے کا طریقہ گورنمنٹ کے قانون کیمطابق ٹرینی کو بتائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: وائرنگ کو ارتھ کرنا	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو وائرنگ اور دیگر تنصیبات کو ارتھ کرنے کا طریقہ بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: ارتھ ٹیسٹ کرنا	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو ارتھ ٹیسٹ کرنے کا طریقہ تفصیل سے بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 4

عنوان: مختلف قسم کے فیوز کا استعمال	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو مختلف قسم کے فیوز کے استعمال کے بارے بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

Chapter # 11

تھری فیز موٹریں

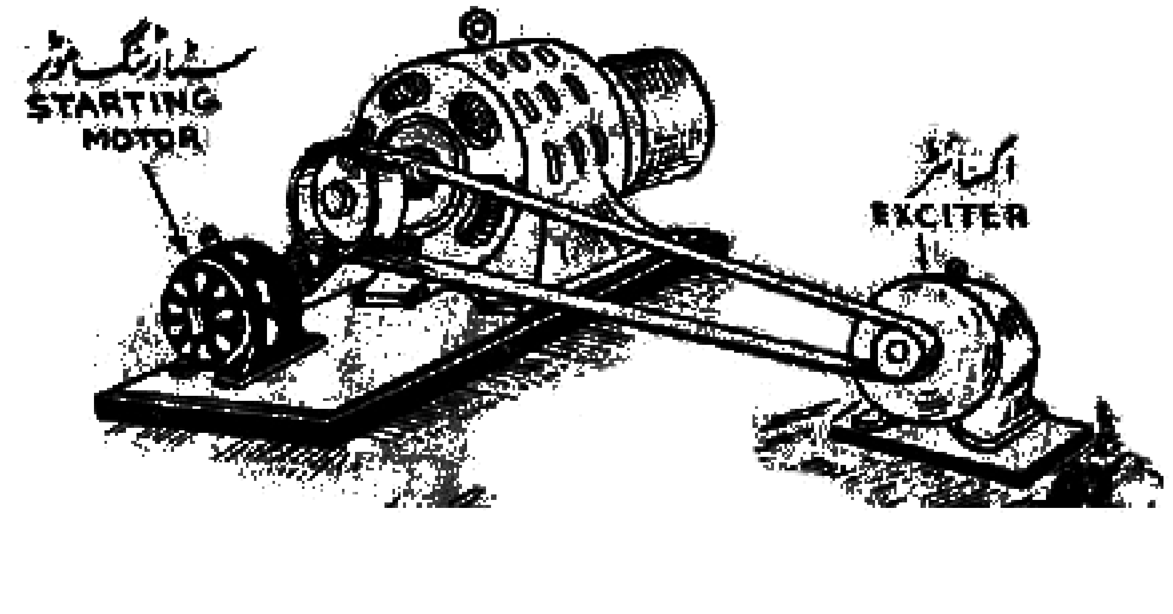
ایسی مشینیں جو اے سے تھری فیز برقی توانائی کو مکینیکل توانائی میں تبدیل کریں۔ اے سی تھری فیز موٹر کہلاتی ہیں تھری فیز موٹروں کی روٹروں کی ساخت اور ان کی گردش کے اصول کی وجہ سے ان کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں۔

-1 سنکرونس موٹر

-2 اے سنکرونس یا انڈکشن موٹر

سنکرونس موٹر

سنکرونس موٹر آلٹرنیٹر کے مشابہ ہوتی ہے یا یوں کہا جاسکتا ہے کہ اگر کسی آلٹرنیٹر کو بطور موٹر چلایا جائے تو یہ موٹر سنکرونس ہوگی اس کی رفتار کا انحصار پولوں کی تعداد اور فریکونسی پر ہوتا ہے۔



رفتار = فریکونسی x 2 x 60

پول

یہ موٹر عموماً تھری فیز ہائی ٹینشن پر کام کرنے کے لئے بنائی جاتی ہے اس کے روٹر پر دو سلپ رنگوں کی مدد سے ڈی۔سی برقی رو فراہم کی جاتی ہے جو ایک ڈی۔سی شنٹ جنریٹر سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس موٹر میں مندرجہ ذیل خواص پائے جاتے ہیں جن کی بنا پر اس کا استعمال قابل ترجیح ہے۔

1- اس کا ٹارق بہت زیادہ ہوتا ہے۔

2- اس کی ایفی شنسی (قابلیت) کم رفتار اور زیادہ لوڈ پر ہوتی ہے

3- اس کی رفتار ہر لوڈ یکساں ہوتی ہے۔

4- اگر اس کے فیلڈ روں کو زیادہ ڈی۔سی کرنٹ مہیا کی جائے تو یہ موٹر کپیسٹی کا اثر پیدا کرتی ہے جس سے انڈکٹنس کے اثر کو زائل کر کے پاور فیکٹر کو بہتر بنایا جاتا ہے

سنکرونس موٹروں کو سٹارٹ کرنے کے طریقے

سنکرونس موٹریں سلف سٹارٹ نہیں ہوتیں مگر ایک دفعہ گھومائی جانے کے بعد اپنی حرکت جاری رکھتی ہیں چنانچہ ان کو سٹارٹ کرنے کیلئے مندرجہ ذیل طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

طریقہ

اس طریقے میں سنکرونس موٹر کی شافٹ کے ساتھ ایک چھوٹی انڈکشن موٹر لگائی جاتی ہے چونکہ پولی فیز انڈکشن موٹر خود بخود سٹارٹ ہو جاتی ہے اس لئے انڈکشن موٹر کو پہلے سٹارٹ کیا جاتا ہے۔اور بعد ازاں جب سیٹ سنکرونس رفتار پر پہنچ جاتا ہے تو سنکرونس موٹر کو اے۔سی سپلائی کے ساتھ سنکرونائز کر دیا جاتا ہے جس طریقہ سے دو آلٹرنیٹروں کو سنکرونائز کیا جاتا ہے اس سے ظاہر ہے کہ سیٹ میں تین پوائنٹ ہوتے ہیں سنکرونس موٹر انڈکشن اور آکسائٹر۔اس طریقے میں ایک عمل غور طلب ہے کہ انڈکشن میں پولوں کی تعداد چلائی جانے والی سنکرونس موٹر کے پولوں کی تعداد سے کم ہونی چاہئے ورنہ انڈکشن موٹر اس موٹر کو سنکرونس رفتار تک نہیں گھما سکے گی۔

سہ فیز اے سنکرونس یا انڈکشن موٹر

(Three Phase Asynchronous Motor or Induction Motor)

کام کرنے کا اصول(Working Principle)

اے سنکرونس یا انڈکشن موٹر بالعموم اور کیج روٹر اے سنکرونس موٹر بالخصوص تمام دوسری موٹروں کے مقابلہ میں سادہ سستی اور عملی طور پر بہتر ہوتی ہے اس لئے یہ برقی ڈرائیو کے لئے کثرت سے استعمال کی جاتی ہے۔

سٹیٹر وائینڈنگ میں سے گزرنے والی سہ فیز آلٹرنیٹنگ برقی رو کے باعث پیدا شدہ گردشی میدان کے زیر اثر روٹر وائینڈنگ میں امالیتی برقی رو گزرتی ہے۔ روٹر کی امالیتی برقی رو کے مقناطیسی میدان اور گردشی مقناطیسی میدان کے باہمی تعامل سے روٹر پر ایک ٹارق پیدا ہوتا ہے جو کہ روٹر کی گردش کا باعث بنتا ہے۔ اس اصول کے تحت بنائی گئی موٹروں کو امالیتی موٹر (انڈکشن موٹر) کہتے ہیں۔

ساخت (Construction)

انڈکشن موٹروں کی دو اقسام ہوتی ہیں سکوئرل کیج انڈکشن موٹر اور سلپ رنگ انڈکشن موٹر۔ روٹر کے علاوہ دونوں موٹروں کی ساخت ایک جیسی ہوتی ہے۔ اے سنکرونس موٹر کے مختلف حصوں کی تصریح شکل کی مدد سے کی گئی ہے۔

سٹیٹر

یہ خول (1) اور دو بیرنگ ہولڈر (6) پر مشتمل ہوتا ہے۔ خول ڈھلی لوہے یا ویلڈ شدہ فولادی حصوں سے بنایا جاتا ہے۔ اندرونی تبریدی نظام (Internal Cooling System) والی موٹر کا خول ہموار ہوتا ہے جبکہ سطحی خنکی نظام کی صورت میں خول کے گرد ابھرے ہوئے پترے (Fins) بنائے جاتے ہیں۔ یہ خول کے اندرونی پرت دار مقناطیسی کور (3) ہوتا ہے جس کی جھریوں میں سٹیٹر وائینڈنگ (2) سٹیٹر وائینڈنگ لپٹی ہوتی ہے۔ سٹیٹر وائینڈنگ کو جھریوں میں ڈالنے سے پیدا شدہ مقناطیسی نفاذ صرف لوہے کے اندر ہی رہتا ہے۔ البتہ اسے سٹیٹر اور روٹر کے درمیانی ہوائی شگاف 0.2 ملی میٹر سے 1 ملی میٹر عبور کرنا پڑتا ہے خول کے اوپر ٹرمینل بکس (9) اور نیم پلیٹ بھی لگی ہوتی ہے۔

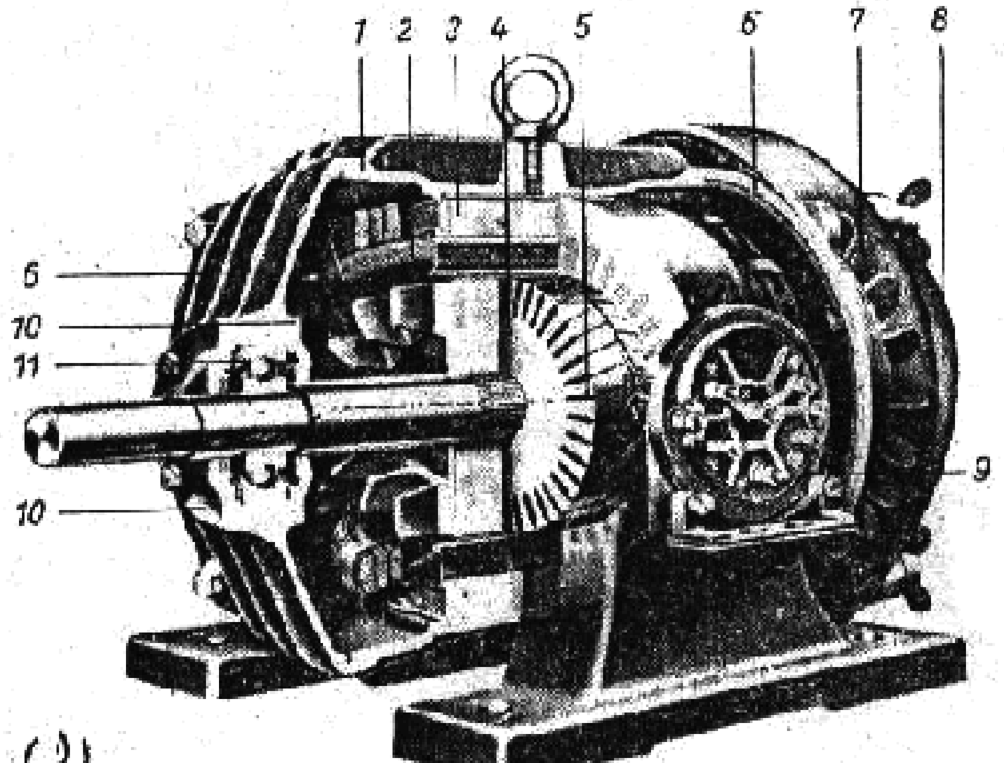
روٹر

پرت دار سٹیل کور کی صورت میں روٹر (4) شافٹ پر نصب ہوتا ہے۔ روٹر کی جھروں میں ایلومینیم یا تانبے کی سلاخیں (5) ڈالی جاتی ہیں جن کے سروں کو آپس میں پنجرے کی شکل میں آپس میں ملا دیا جاتا ہے سلپ رنگ اے سنکرونس موٹر کی صورت میں روٹر کی جھریوں میں سہ فیز سٹار وائینڈنگ (5) ہوتی ہے ان کے سرے سلپ رنگ کے ساتھ جوڑ دیئے جاتے ہیں۔ سلپ رنگ کو مس کرتے ہوئے کاربن برشوں کے ذریعہ وائینڈنگ کو

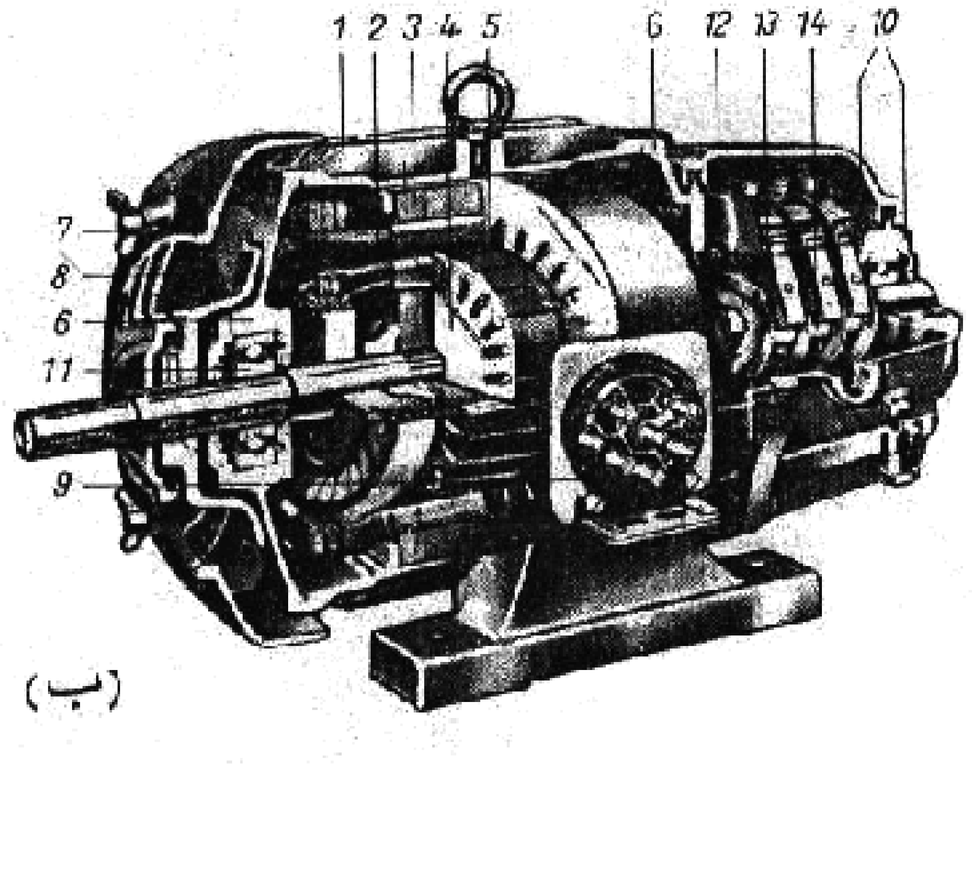
سٹارٹر کے ساتھ جوڑ سکتا ہے۔ شکل میں دکھائی گئی دونوں موٹریں مکمل طور پر ڈھکی ہوئی ہیں۔ اس لئے ان کو ٹھنڈا رکھنے کے لئے موٹر کی شافٹ پر باہر کی طرف پنکھا (7) ہوتا ہے۔

بیرنگ

موٹر کی شافٹ کے بیرنگ (11) جو کہ عام رولر یا بال بیرنگ ہوتے ہیں، کور شیٹ (6) میں لگائے جاتے ہیں کام کی نوعیت کے مطابق بیرنگ کی گریس 6 سے 24 ماہ کے وقفے کے بعد تبدیل کرنی چاہیے۔ 50 کلوواٹ تک کی موٹروں کی صورت میں چکناہٹ کا نظام دیرپا ہوتا ہے۔



(ا)



(ب)

سطحی خنکی نظام والی مکمل طور پر ڈھکی ہوئی سہ فیس اے سنکرونس موٹر

(ا) سکوئرل کیج اے سنکرونس موٹر

(ب) سلپ رنگ یا اے سنکرونس موٹر

1۔خول اور تبریدی پترے	2-سٹیٹر وائینڈنگ	3-سٹیٹر
4۔روٹر	5- روٹر وائینڈنگ	6-بیرنگ ہولڈر
7۔پنکھا	8-پنکھے کی ٹوپی	9-ٹرمینل بکس
10۔بیرنگ کا ڈھکنا	11-بیرنگ	12-برش ہولڈر
13۔کاربن برش	14-سلپ رنگ	

عملی خصوصیات(Operating Characteristics)

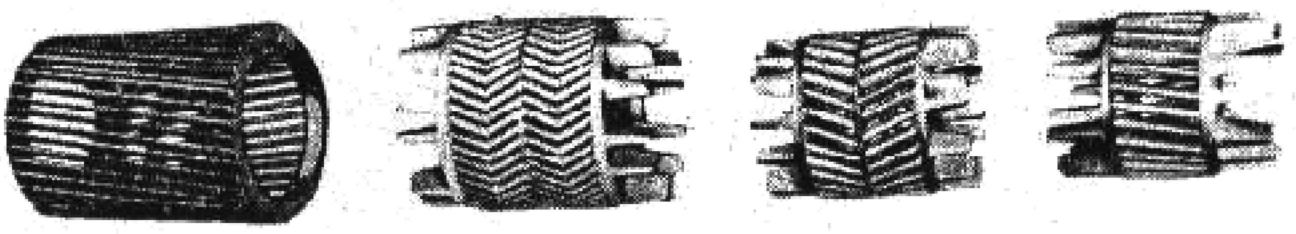
سٹارٹنگ برقی رو(Starting Current)

جب موٹر کو چلایا جاتا ہے تو اسی لمحے موٹر میں گزرنے والی برقی رو موٹر کی نامی برقی رو سے زیادہ ہوتی ہے اس ابتدائی برقی رو کو سٹارٹنگ برقی رو کہتے ہیں۔روٹر کی ساخت کے مطابق براہِ راست سٹارٹنگ کے دوران اس کی قیمت نامی برقی رو کا تقریباً 4سے 7 گنا ہوتی ہے۔سرکٹ کے برقی دباؤ کی کمی وبیشی سے احتراز کے لئے سٹارٹنگ برقی رو کو ہمیشہ کم رکھنے کی کوشش کی جاتی ہے۔جب اے سنکرونس موٹر کو چلایا جاتا ہے تو موٹر میں سے فوری طور پر گزرنے والی ابتدائی رو موٹر کی نامی برقی رو کا تقریباً 5 گنا ہوتی ہے۔

ٹارق(Torque)

موٹر چلاتے وقت پیدا ہونے والی ابتدائی ٹارق کو سٹارٹنگ ٹارق کہتے ہیں سٹارٹنگ ٹارق کے موٹر کے نامی ٹارق کا 1سے تین گنا ہوتا ہے۔جب موٹر کی گردشی رفتار زیادہ ہوتی جاتی ہے تو ٹارق کم ہو جاتا ہے۔حتیٰ کہ یہ انتہائی کم قیمت پر پہنچ جاتا ہے۔اے سنکرونس موٹر سے چلائی جانے والی مشین کا ٹارق اس کم از کم ٹارق سے کم

ہونا چاہئے۔ورگرنہ موٹر اورمشین کی رفتار اس کم از کم ٹارق سے متعلقہ رفتار سے بڑھنے نہیں پاتی۔اسے موٹر کا رینگنا (Crawling) کہتے ہیں نامی رفتار پر پہنچنے سے پہلے ٹارق اپنی انتہائی قیمت پر پہنچ جاتا ہے۔یہ انتہائی ٹارق لمحی متجاوز لوڈ کے لئے بہت اہم ہوتا ہے۔متجاوز لوڈ کی صورت میں نامی برقی رو سے 1.5 گنا برقی رو موٹر میں سے 2 منٹ تک گزاری جانی چاہیے تاکہ موٹر میں متجاوز حرارت پیدا نہ ہو۔موٹر کی حالت سکون سے یقینی طور پر چلانے کے لئے روٹر کی جھریاں ٹیڑھی رکھی جاتی ہیں



استعمال

(1) یہ موٹریں بڑے بڑے کارخانوں میں بھاری مشینری کے لئے استعمال کی جاتی ہیں

(2) پاور اسٹیشنوں پر انہیں پاور فیکٹر کو بہتر بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے

انڈکشن یا اے سنکرونس موٹر

اے۔سی موٹر کی دوسری قسم انڈکشن موٹر ہے۔1988ء میں ٹیلسا نامی انجینئر نے اسے بنایا تھا موجودہ دور میں یہ موٹریں سنگل فیز اور تھری فیز لوڈ کے لئے بنائی جاتی ہیں یہ موٹر بناوٹ اور ساخت کے لحاظ سے نہایت سادہ اور مضبوط ہوتی ہے اس کی قیمت دوسری موٹروں کی نسبت کم ہوتی ہے یہ کام کرنے میں نہایت تسلی بخش اور پائیدار ہوتی ہے اس کی قابلیت اچھی ہوتی ہے اس موٹر کو چلانے کا طریقہ نہایت آسان ہے اس کا پاور فیکٹر بہتر ہوتا ہے خصوصاً ہلکے لوڈ اور فل لوڈ کرنٹ کے ساتھ سٹارٹنگ ٹارق بھی زیادہ ہوتا ہے ڈی۔سی موٹر کی طرح اس کے دو اہم حصے ہیں۔

ساکن حصہ (سٹیٹر)

متحرک حصہ (روٹر)

روٹر کا سپلائی سے کسی قسم کا کوئی تعلق نہیں ہوتا ۔سٹیٹر وائینڈنگ پر سپلائی دی جاتی ہے تو اس کا پیدا شدہ مقناطیسی فلکس روٹر وائینڈنگ پر اثر ہو کر باہمی امالیت کے اصول کے تحت اس میں بھی اسی فریکونسی کی کرنٹ اور پریشر جاری کر دیتا ہے چونکہ اس میں ٹرانسفارمر والا عمل ہوتا ہے اس نسبت سے اسے انڈکشن موٹر کہا جاتا ہے اس موٹر کی مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں۔

1۔ سکوئرل کیج انڈکشن موٹر

2۔ سلپ رنگ انڈکشن موٹر

سکوئرل کیج انڈکشن موٹر

سکوئرل کیج موٹر کا روٹر لوہے کے بہت سے گھیروں کو آپس میں جوڑ کر پرت دار بنایا جاتا ہے ۔اس کی وجہ یہ ہے کہ اگر ٹھوس لوہے کا بنایا جائے تو اس میں ایڈی کرنٹ کی وجہ سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے جس سے مشین کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے روٹر کے محیط کے ساتھ قدرے اندرونی طرف شافٹ کے متوازی سلاٹ بنائے جاتے ہیں ان میں تانبے کی سلاخ ڈال کر دونوں طرف تانبے کے شارٹ سرکٹنگ کے ذریعے ان سلاخوں کو آپس میں ملا دیا جاتا ہے ان سلاخوں کو کیج بھی کہتے ہیں آج کل یہ تانبے اور ایلومنیم کے سلاٹوں میں پگھلا کر بھی ڈالے جاتے ہیں یہ سلاخیں اور رنگ مل کر ایک پنجرے کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اسی وجہ سے اس مشین کو سکوئرل کیج یا شارٹ سرکٹیڈ روٹر ٹائپ موٹر کہتے ہیں اس موٹر کے روٹر کے ساتھ سپلٹ رنگ یا کامویٹر وغیرہ نہیں لگایا جاتا کیونکہ روٹر کو بیرونی سرکٹ سے کرنٹ نہیں دی جاتی کرنٹ صرف سٹیٹر وائنڈنگ کو ہی فراہم کی جاتی ہے جس سے موٹر خودبخود سٹارٹ ہو جاتی ہے جب ان موٹروں کو براہ راست سپلائی لائنوں سے جوڑا جاتا ہے تو یہ بہت زیادہ کرنٹ لیتی ہے لہذا ایسی موٹروں کو سٹارٹنگ کے وقت سپلائی دباؤ سے کم دباؤ مہیا کرنا چاہئے جونہی اس کی رفتار مکمل ہو جائے تو یہ موٹر اپنا الٹا برقی دباؤ پیدا کرنا شروع کر دے تو سپلائی کا پورا دباؤ مہیا کیا جا سکتا ہے اس مقصد کے پیش نظر اس موٹر کو چلانے کے لئے مندرجہ ذیل طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔

سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو چلانے کے طریقے

1۔ ڈائریکٹ سوئچنگ کا طریقہ

2۔ لائن رزسٹنس کا طریقہ

3۔ لائن ری ایکٹنس کا طریقہ

4۔ سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کا طریقہ

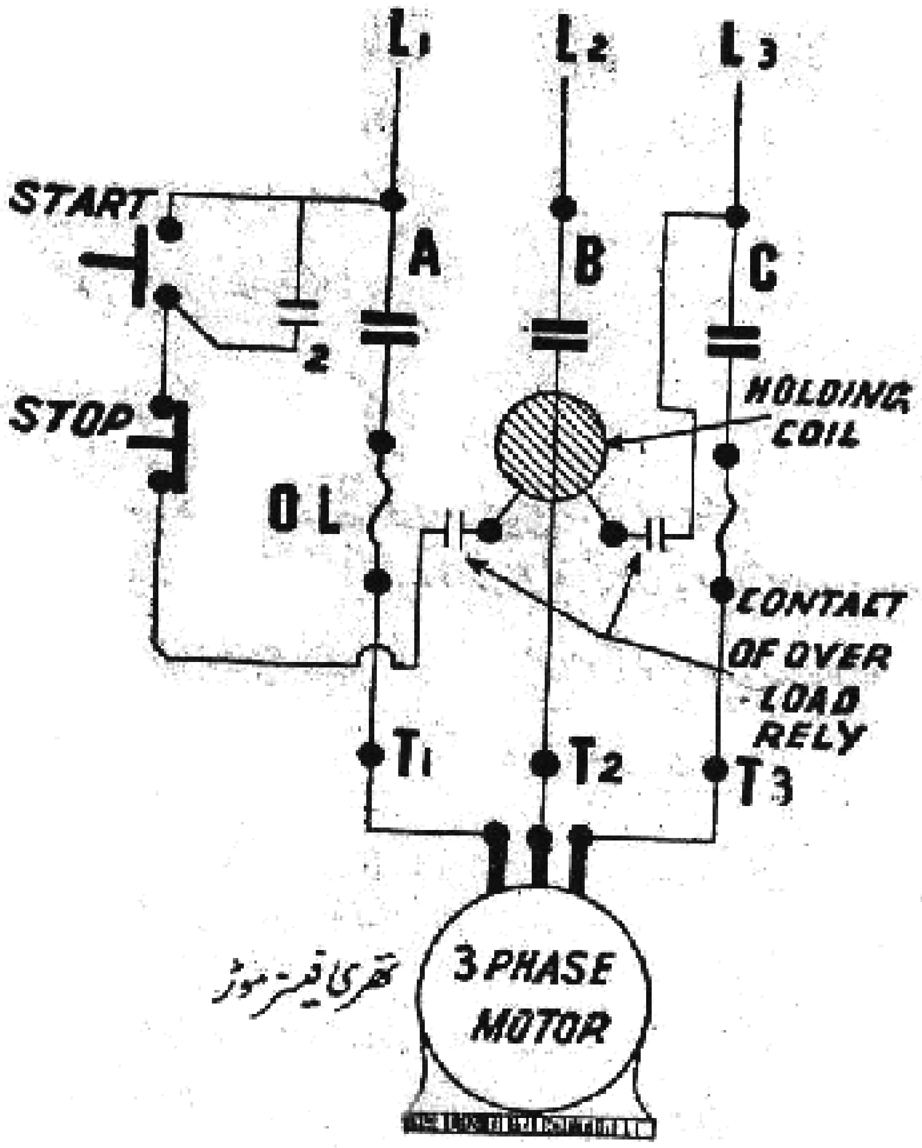
5۔ آٹو ٹرانسفارمر کا طریقہ

1۔ ڈائریکٹ سوئچنگ کا طریقہ

اس طریقے سے موٹر کو سوئچ کے ذریعے براہ راست مین لائن سے جوڑ دیا جاتا ہے اور یہ طریقہ چھوٹی چھوٹی موٹر کو سٹارٹ کرنے کے لئے نہایت اہم ہے اس طریقے میں موٹر کو براہ راست لائن سے ملانے کے لئے آٹو میٹک کنیکٹر ٹائپ سٹارٹر نہایت مفید ہے۔

آٹو میٹک سٹارٹر

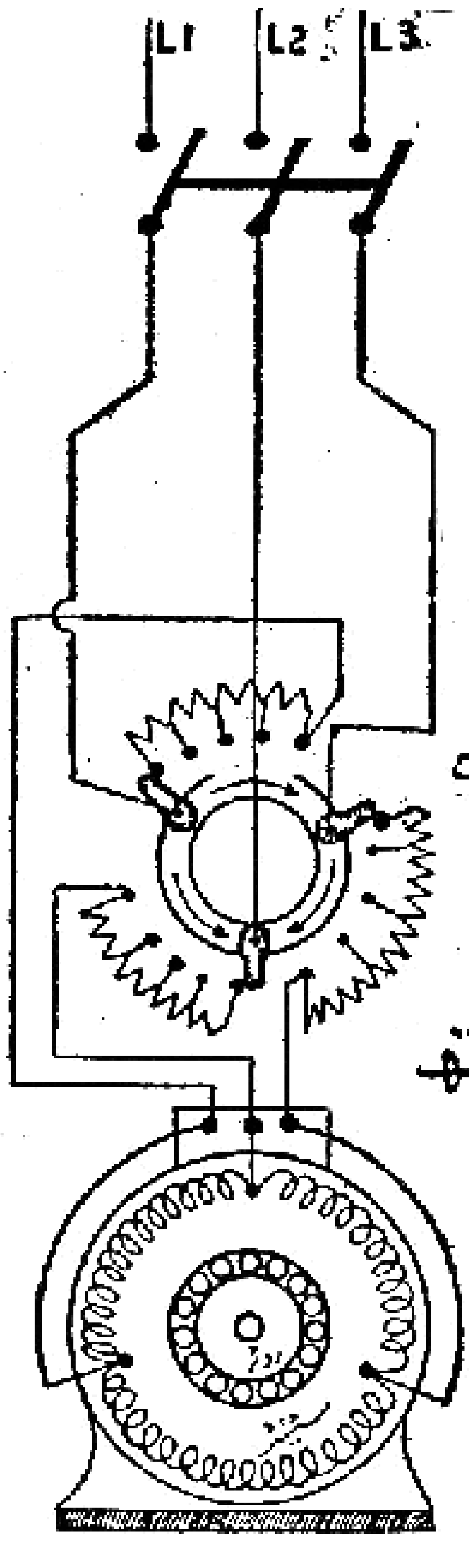
اس کے ذریعے سے 1/4 سے لے کر زیادہ سے زیادہ 5 ہارس پاور کی چھوٹی سکوئرل کیج موٹروں کو چلایا جا سکتا ہے جہاں پش بٹن انگلی سے دبانے والے بٹن سے کام لیا جاتا ہے اور ان کی وائرنگ ایسے طریقے سے کی جاتی ہے جس سے کسی دوسری جگہ سے بھی موٹر کو چلایا اور بند کیا جا سکتا ہے شکل میں آٹو میٹک سٹارٹر کے کنکشن بمع تھری فیز سکوئرل موٹر کے دکھائے گئے ہیں۔ کنیکٹر ٹائپ سٹارٹر میں ایک بڑی خوبی یہ ہوتی ہے کہ اس میں علیحدہ نو وولٹ ریلیز لگانے کی ضرورت نہیں ہوتی بلکہ یہی کام سوئچ کو آن آف کرنے پر کوائل خود بخود انجام دیتا ہے یعنی کسی وقت وولٹیج خاص حد سے گزر جائے یا سپلائی فیل ہو جائے تو سوئچ کوائل میں کرنٹ نہ گزرنے سے اس کوائل کی مقناطیسی قوت ختم ہو جاتی ہے اور موٹر بند ہو جاتی ہے۔ سپلائی درست ہو جانے پر موٹر کو خود سٹارٹ کرنا پڑتا ہے۔ سٹارٹر میں اوورلوڈ بھی لگا ہوتا ہے جب اوورلوڈ کی وجہ سے زیادہ کرنٹ گزرنے سے حرارت زیادہ پیدا ہوتی ہے تو تمام یا کوئی ایک حرارت کی وجہ سے پھیل کر حالت کو تبدیل کر دیتا ہے جس سے موٹر کو ملنے والی سپلائی بند ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے سٹارٹر ٹرپ کر جاتا ہے اور موٹر بند ہو جاتی ہے



لائن رزسٹنس کا طریقہ

اس طریقے میں موٹر کے سٹیٹر کو ڈیلٹا میں جوڑ کر ہر لائن کے سیریز میں سٹارٹ کرتے وقت بہت زیادہ مزاحمت ڈال دی جاتی ہے تاکہ موٹر سٹارٹنگ کے وقت لائن سے براہ راست نہ جڑ جائے اس مزاحمت کے ذریعے موٹر کو سٹارٹ کیا جاتا ہے۔ جوں جوں مزاحمت کو کم کیا جاتا ہے توں توں موٹر کی رفتار بڑھتی جاتی ہے اس مقصد کے لئے دی ہوئی شکل کے مطابق سٹارٹر لگایا جاتا ہے۔

تھری آرمڈ سٹارٹر کے تین لیور ایک انسولیٹڈ شافٹ پر لگے ہوتے ہیں موٹر کو سٹارٹ کرنے کے لئے ہینڈل کو کلاک وائز گھمایا جاتا ہے جس سے موٹر کی ہر لائن کے سیریز میں زیادہ سے زیادہ مزاحمت آجاتی ہے جب سٹارٹر کے ہینڈل کو آہستہ آہستہ دائیں طرف حرکت دیتے ہیں ہر کوائل کے سیریز میں سے مزاحمت کم ہوتی جاتی ہے اور موٹر کی رفتار میں اضافہ ہوجاتا ہے جب یہ مزاحمت مکمل طور پر ختم کر دی جاتی ہے تو موٹر اپنی پوری رفتار سے چلنا شروع ہوجاتی ہے

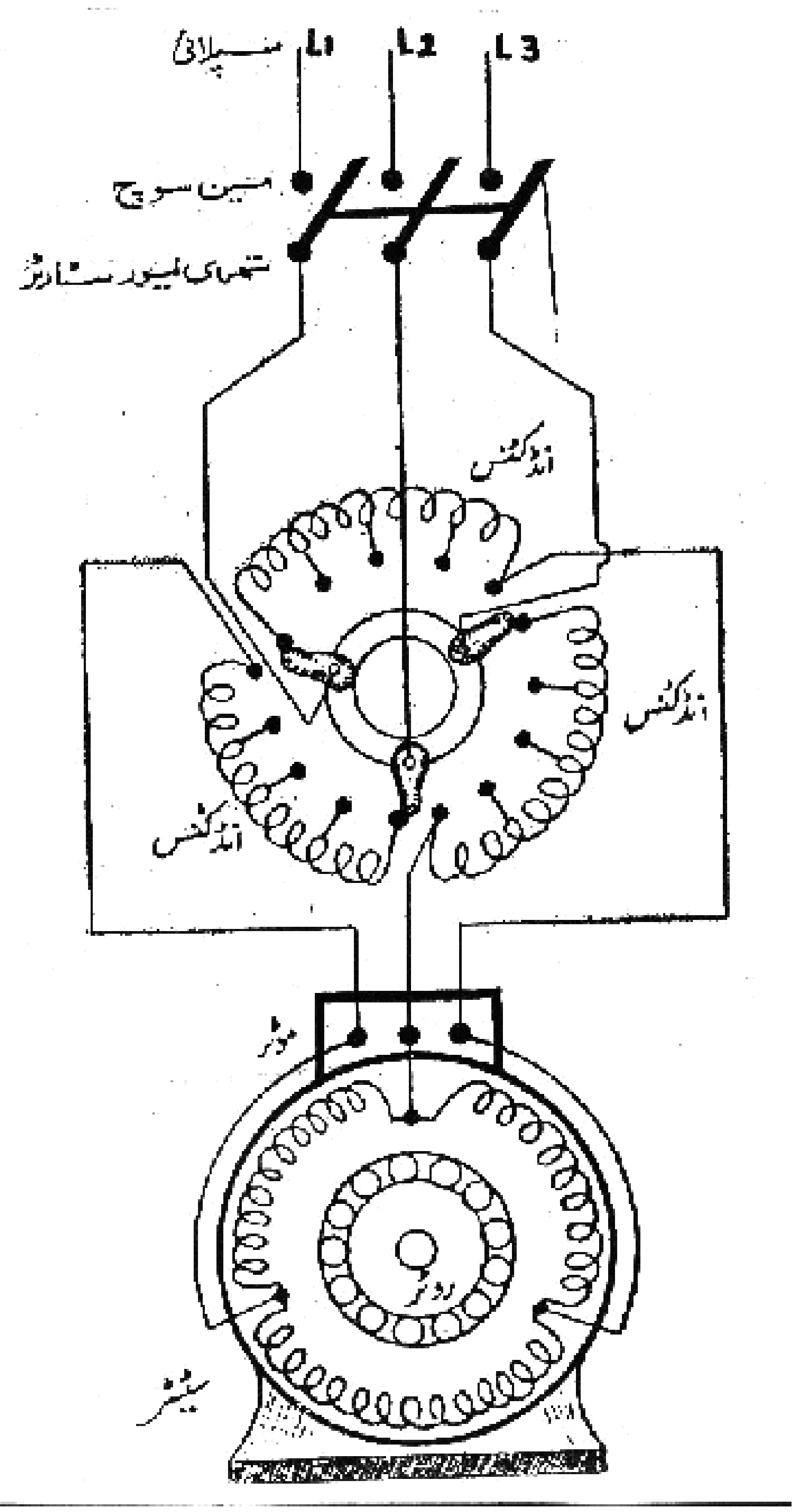


تھری فیز انڈکشن موٹر کے کنکشن لائن رزسٹنس سٹارٹر کے ساتھ

لائن ری ایکٹنس کا طریقہ

اس طریقے میں ہر لائن کے سیریز میں رزسٹنس کی بجائے ری ایکٹنس کوائل لگائے جاتے ہیں جن سے لوپ نکال کر مختلف سٹڈوں سے جوڑا جاتا ہے موٹر کو سٹارٹ کرنے کے لئے تھری آرمڈ سٹارٹر کے ہینڈل کو دائیں طرف کلاک وائز گھمایا جاتا ہے اگرچہ ان کوائلوں کی مزاحمت بہت ہی کم ہوتی ہے مگر ری ایکٹنس کی وجہ سے موٹر کم پریشر پر سٹارٹ ہو جاتی ہے اور سٹارٹر کے ہینڈل کو آخری پوزیشن پر لانے سے ہر فیز کے سیریز میں ری ایکٹنس نہیں رہتی اس لئے موٹر براہ راست مین سے جڑ جاتی ہے جس سے یہ موٹر پوری رفتار سے چلنا شروع کر

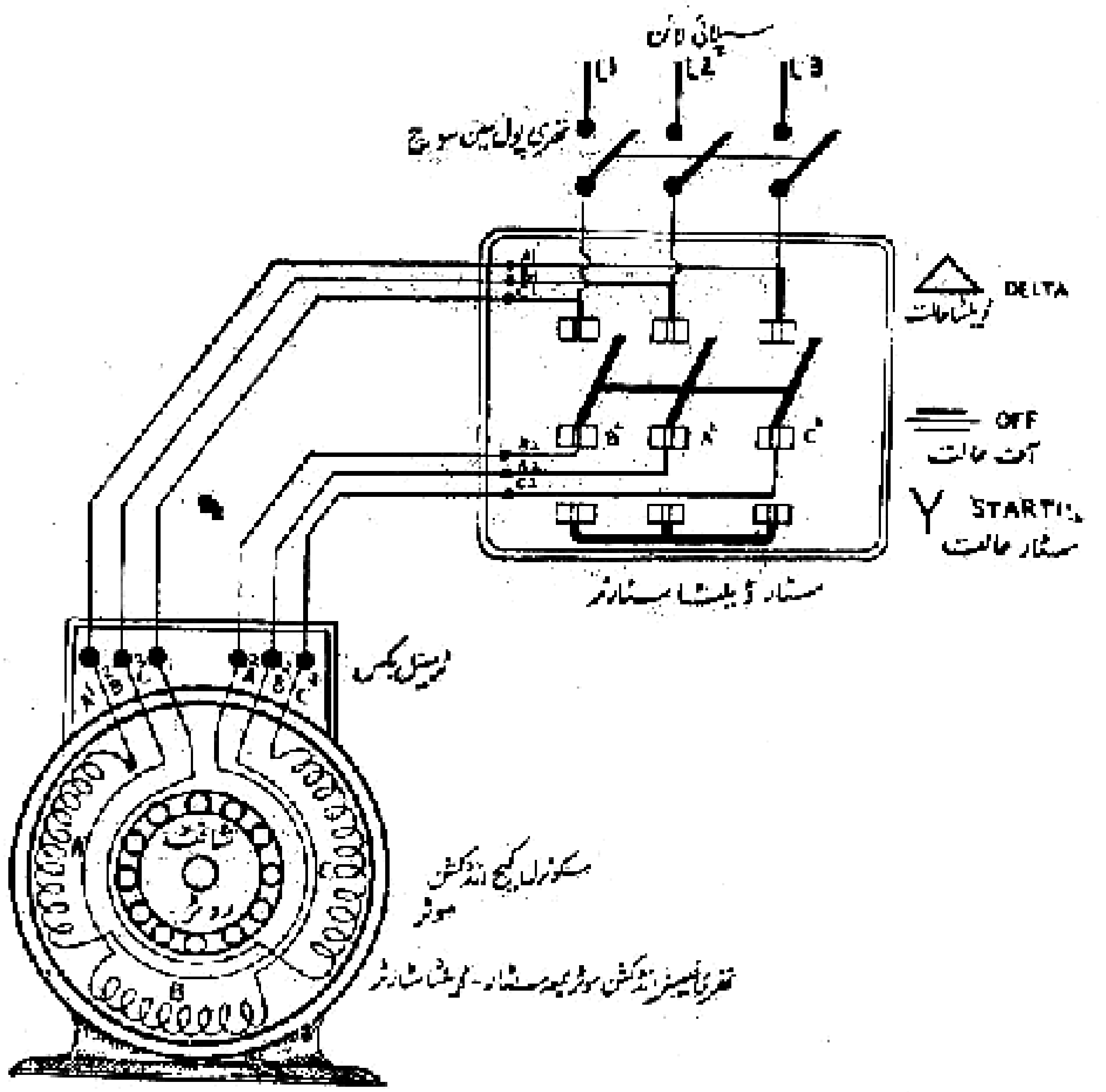
دیتی ہے اس سٹارٹر میں یہ خصوصیت ہوتی ہے کہ اس میں پاور کا نقصان بہت ہی کم ہوتا ہے



سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کا طریقہ

اس طریقے میں موٹر کے سٹیٹر وائنڈنگ کی ہر فیز کے دو تار یعنی تینوں فیزوں کے چھ سروں کو باہر لا کر مندرجہ ذیل شکل کے مطابق سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کے ساتھ جوڑے جاتے ہیں۔ سٹار ٹو ڈیلٹا سٹارٹر اصل میں چینج اوور سوچ ہوتا ہے جو ہمیشہ آف حالت میں رہتا ہے۔ جب سوچ کے ہینڈل کو نیچے کی طرف لایا جاتا ہے تو ہینڈل کے ساتھ لگی ہوئی پتریاں جن کو سٹار کنکشن میں جوڑا گیا ہوتا ہے تو موٹر کو سٹار کنکشن میں جوڑ دیتی ہیں جب سوچ کے ہینڈل کو اوپر کی طرف اٹھایا جاتا ہے تو ہینڈل کے ساتھ لگی ہوئی وہ پتریاں جو موٹر کو سٹار میں جوڑتی ہیں اب وہ

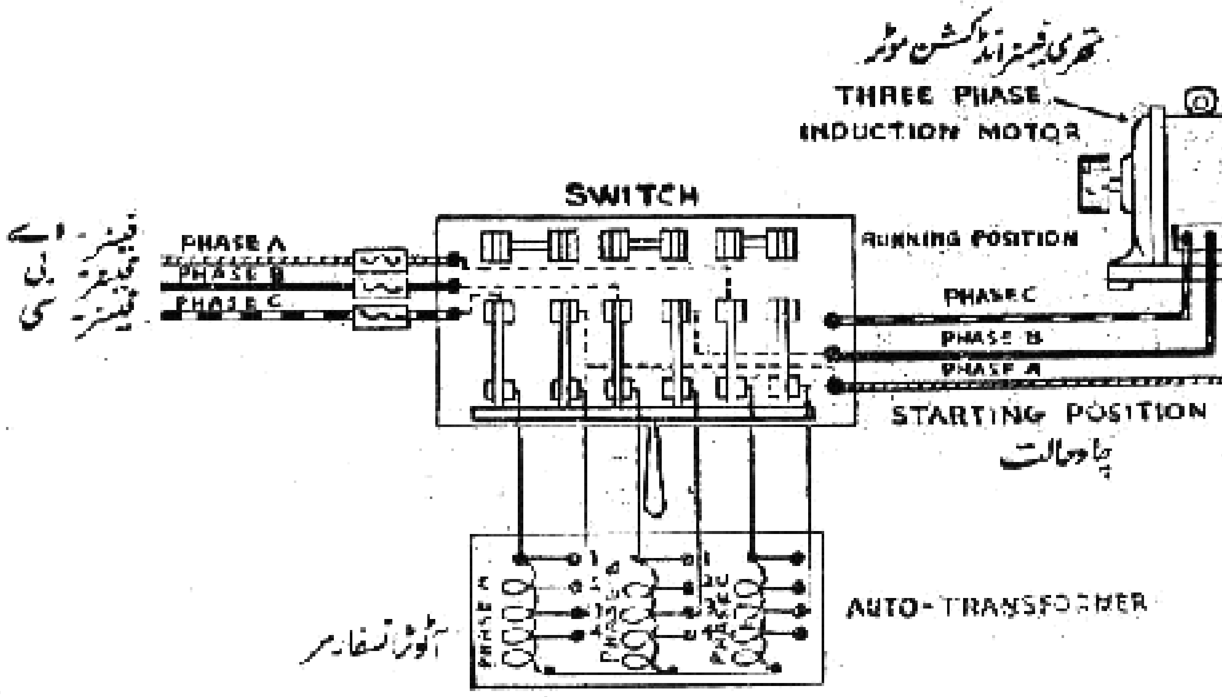
پتریاں سٹارٹر سے علیحدہ ہوکر موٹر کو ڈیلٹا کنکشن میں جوڑ دیتی ہے جس سے موٹر فل لوڈ رفتار کے ساتھ ڈیلٹا میں چلنا شروع کر دیتی ہے۔



آٹوٹرانسفارمر سٹارٹر کا طریقہ

اس طریقے میں تھری فیز موٹر کو چلانے کے لئے آٹوٹرانسفارمر سٹارٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ٹرانسفارمر کے پرائمری وائینڈنگ فیزوں کیساتھ جڑی ہوتی ہے جب کہ سیکنڈری وائینڈنگ کے ٹرمینل کے ساتھ موٹر کے کنکشن ہوتے ہیں یہ سٹارٹر بھی سٹار ڈیلٹا سٹارٹر کی طرح کام کرتا ہے اور اس میں بھی چینج اوور سوئچ لگا ہوتا ہے جس میں آن آف اور رن تین حالتیں ہوتی ہیں۔اس طریقہ میں موٹر کو سٹارٹ کرنے کے لئے سٹارٹر کے ہینڈل کو آف حالت سے سٹارٹنگ حالت میں لایا جاتا ہے جس سے موٹر کی ہر فیز کو وولٹ پریشر ملنا شروع ہو جاتا ہے جب موٹر اس حالت میں کچھ رفتار لے لیتی ہے تو سٹارٹر کے ہینڈل کو فوراً رننگ پوزیشن پر کر دیا جاتا ہے اس طرح موٹر ڈیلٹا میں جڑ جاتی ہے اور اسے لائن سے پورے وولٹیج ملنا شروع ہو جاتے ہیں۔جس سے موٹر کا روٹر اپنی

پوری رفتار سے چلنا شروع کر دیتا ہے یہ طریقہ اس جگہ استعمال ہوتا ہے جہاں سٹارٹنگ کے وقت موٹر پر زیادہ لوڈ نہ ہو۔

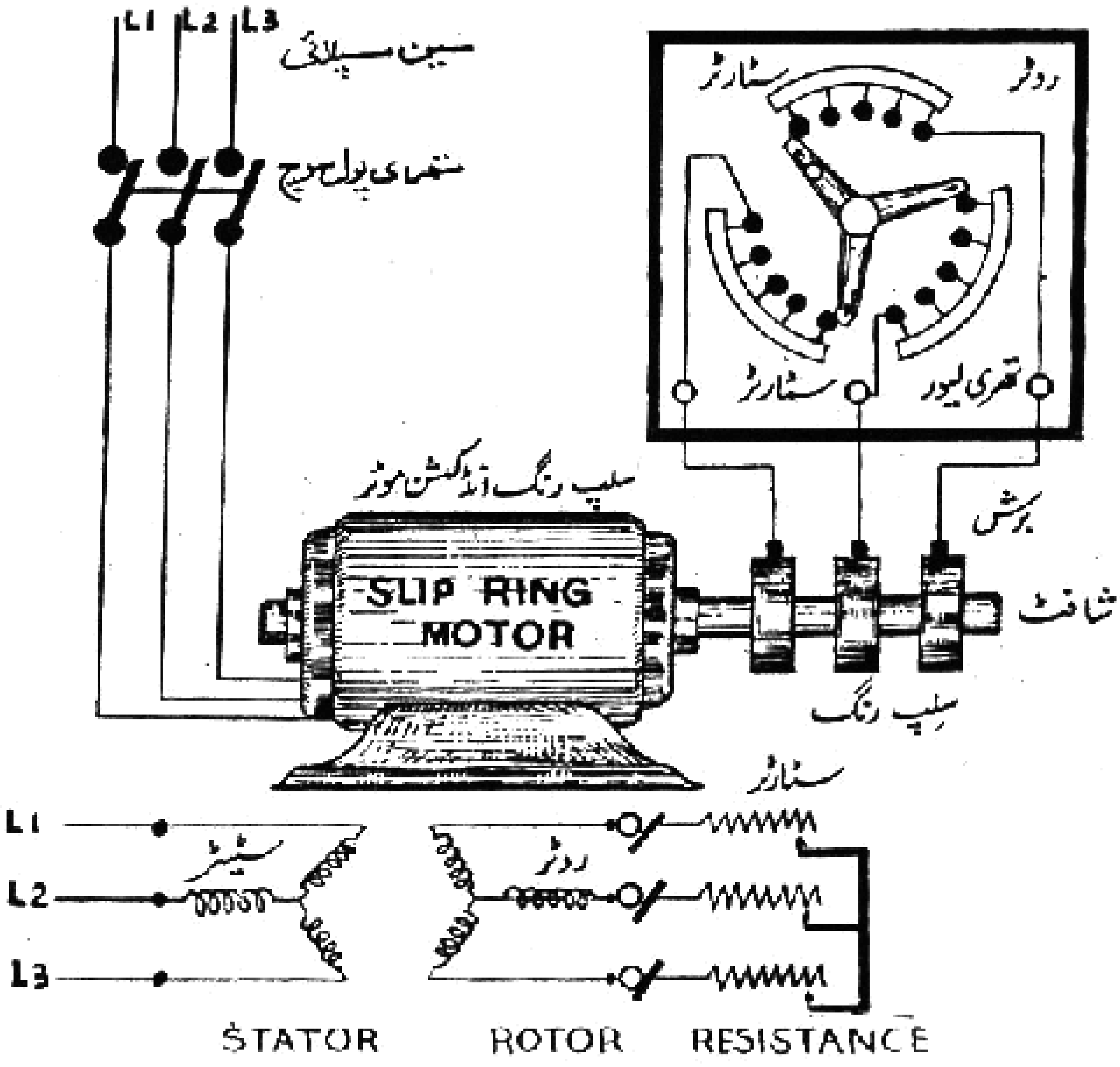


سلپ رنگ انڈکشن موٹر یا واونڈ روٹر امالی موٹر

تھری فیز سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کی دوسری قسم سلپ رنگ انڈکشن موٹر ہے۔اس موٹر کا روٹر ڈی سی مشینوں کے آرمیچر کے مشابہ ہوتا ہے یعنی اس پر شافٹ کے متوازی لمبے لمبے سلاٹ ہوتے ہیں جن میں تھری فیز وائنڈنگ کیجاتی ہے اور اس وائنڈنگ کو سٹارٹر میں جوڑ دیا جاتا ہے اس وائنڈنگ سے حاصل ہونے والے باقی تین سرے شافٹ پر لگے ہوئے تین سلپ رنگوں سے جوڑ دئے جاتے ہیں جن کا کنکشن تین کاربن برشوں کے ذریعے تھری آرڈ والے رزسٹنس سٹارٹر سے جوڑ دیا جاتا ہے۔یہ سٹارٹر ہمیشہ روٹر وائنڈنگ پر لگایا جاتا ہے۔

جب موٹر کو سپلائی فراہم کی جاتی ہے تو سٹیٹر وائنڈنگ کا پیدا شدہ فلکس باہمی امالیت کے اصول کے تحت روٹر وائنڈنگ میں بھی اسی فریکوئنسی کی اے سی پیدا کر دیتا ہے جب یہ پیدا شدہ اے۔سی سلپ رنگوں کے ذریعے سٹارٹر میں آتی ہے تو سٹارٹر پہلے سے زیادہ مزاحمت کی طرف ہوتا ہے جس سے روٹر آہستہ آہستہ چلنا شروع ہو جاتا ہے موٹر کی رفتار کو بڑھانے کیلئے سٹارٹر کے لیور کر گھما کر یہ مزاحمت آہستہ آہستہ کم کی جاتی ہے جس سے موٹر کی رفتار بھی آہستہ آہستہ بڑھنا شروع ہو جاتی ہے حتیٰ کہ یہ مزاحمت بالکل ختم کر دی جاتی ہے جس سے موٹر اپنی پوری رفتار سے چلنا شروع کر دیتی ہے چونکہ سلپ رنگ انڈکشن موٹریں سکوئرل کیج انڈکشن موٹر سے زیادہ طاقتور ہوتی ہیں یہی وجہ ہے کہ بھاری کاموں کے لئے بڑے سائز میں بنائی جاتی ہیں یہ موٹریں بناوٹ

کے لحاظ سے سادہ اور مضبوط ہوتی ہیں سستی ہونے کے باعث زیادہ استعمال کی جاتی ہیں۔



وائونڈ روٹر موٹروں کی خصوصیات

ان موٹروں کے نمایاں خصوصات مندرجہ زیل ہیں:

(ا) اعلیٰ ابتدائی ٹارق

پنجتہ نما موٹروں کے ابتدائی ٹارق کے کم ہونے کی وجہ یہ ہے کہ ان کے روٹر میں مزاحمت بہت کم ہوتی ہے اور اس کیلئے روٹر کا ابتدائی طاقت جز کو بہتر بنانے کا کوئی بندوبست نہیں ہوسکتا کیوں کہ روٹر برقی اور میکانی ہر دو لحاظ سے باہر کے کسی رابطے سے آزاد ہوتا ہے۔ البتہ وائونڈ روٹر میں روٹر کی وائنڈنگ کے تین سرے پھسل حلقوں (Slip Ring) سے جڑے ہوتے ہیں جن سے ساکن کاربن برش کے ذریعے رابطہ قائم کیا جاتا ہے۔ روٹر کے سرکٹ میں ایک بیرونی متغیر مزاحم (Variable Resistor) کو جوڑا جاتا ہے اور اس طرح چونکہ روٹر کا ابتدائی طاقت جز بہتر ہو جاتا ہے اس لئے ابتدائی ٹارق بڑھ جاتا ہے۔ اس طریقے سے وائونڈ روٹر

اما لی موٹر کا ابتدائی ٹارق اس کے کامل یا فل لوڈ کے ٹارق سے ڈھائی گنا تک بڑھایا جاسکتا ہے۔

(2) یکساں اور با قاعدہ اسراع

روٹر کے سرکٹ میں شامل شدہ متغیر مزاحمت کو رفتہ رفتہ کم کیا جائے تو ایک خاص لوڈ تک موٹر کی رفتار با قاعدگی سے بڑھتی جاتی ہے۔ابتدا میں پوری مزاحمت کو روٹر کے سرکٹ میں شامل کیا جاتا ہے پھر مزاحمت کو کم کرتے جاتے ہیں اور رفتار کسی جھٹکے کے بغیر یکسانیت سے بڑھتی جاتی ہے حتی کہ موٹر کے پوری رفتار پر پہنچے تک ساری بیرونی مزاحمت سرکٹ سے نکال لی جاتی اور برش کو اٹھا کر پھسل حلقوں کو آپس میں شارٹ کر دیا جاتا ہے۔اس کے بعد وہ بالکل پنجرہ نما موٹر کی طرح چلتی رہتی ہیں جس کا روٹر بھی اسی طرح آپس میں ملا ہوتا ہے۔

(3) مناسب آغازی کرنٹ

روٹر کے سرکٹ میں بیرونی مزاحمت شامل کرنے سے ہمیں دو فوائد حاصل ہوتے ہیں

-1 اعلی ابتدائی ٹارق حاصل ہوتا ہے۔

-2 آغازی کرنٹ بھی بہت حد تک محدود ہو جاتی ہے۔

استعمال

مندرجہ بالا سے واضح ہو جاتا ہے یہ واوئنڈ روٹر موٹریں ایسی تمام جگہوں پر استعمال ہوسکتی ہیں جہاں:

-1 زیادہ ابتدائی ٹارق درکار ہو۔

-2 بھاری لوڈ کو اسراع دینے کی ضرورت ہو۔

یہی وجہ ہے کہ یہ موٹریں مندرجہ ذیل مقاصد کے لئے عام طور پر استعمال کی جاتی ہیں

-1 کرین -2 لفٹ اور ایلیٹویٹر Elevator -3 کمپریسر، داب آلہ Compresor

-4 برقی ریلوے -5 کپڑے کے پریس

تھری فیز موٹروں کے گھومنے کی سمت تبدیل کرنا

اگر تھری فیز موٹر کے گھومنے کی سمت کو تبدیل کرنا ہو تو تین فیزوں میں سے اگر کوئی سے دو فیز تبدیل کر دئے

جائیں تو موٹر کے گھومنے کی سمت تبدیل ہو جاتی ہے۔

تھری فیز موٹروں کے کلیے

آؤٹ پٹ (بی ایچ پی) = 1.732x امپیر x پاور فیکٹر x ایفی شنسی x وولٹ
÷ 100x746

وولٹ = بی ایچ پی x100x746
÷ 1.732x1 امپیر x پاور فیکٹر x ایفی شنسی

کرنٹ (ایمپیرز) = بی ایچ پی x100x746
÷ 1.732x وولٹ x پاور فیکٹر x ایفی شنسی

ایفی شنسی = بی ایچ پی x100x746
÷ 1.732x وولٹ x ایمپیر x پاور فیکٹر

پاور فیکٹر = بی ایچ پی x100x746
÷ 1.732x وولٹ x امپیر x ایفی شنسی

اِن پٹ = بی ایچ پی x100x746
÷ پاور فیکٹر x ایفی شنسی x1000

قطبوں (POLES) کی تعداد اور رفتار چکر فی منٹ

قطبوں کی تعداد	ہم وقتی رفتار چکر فی منٹ	اصلی موٹروں کی رفتار (چکر فی منٹ)
2	3000	2950
4	1500	1450
6	1000	250
8	750	700
10	600	550

تھری فیز 440 وولٹ پر کلاس اے سکوئرل کیج موٹروں کی خصوصیات

ہارس پاور	پول	فل لوڈ R.P.M	فل لوڈ کرنٹ	فل لوڈ ٹارق (پاؤنڈ فٹ)	ایفی شینسی فی صد	پاور فیکٹر
1	2	2875	1.45	2.52	82	.82
	4	1450	1.6	3.00	8 0	.76
	6	960	1.8	4.53	80	.68
	8	725	2.o	6.04	78	63
2	2	2915	2.7	3.0	83	.87
	4	1450	2.9	6.0	83	.81
	6	960	3.3	9.1	82	.72
	8	725	3.8	12.1	79	.65
3	2	2915	3.9	4.5	85	.89
	4	1450	4.2	8.0	85	.82
	6	960	4.8	13.6	84	.73
	8	725	5.4	18.1	84	.65
5	2	2915	6.5	7.5	85	.89
	4	1450	6.8	15.0	85	.85

ہارس پاور	پول	فل لوڈ R.P.M	فل لوڈ کرنٹ	فل لوڈ ٹارق (پاونڈ فٹ)	ایفیشینسی فی صد	پاور فیکٹر
5	6	960	7.5	22.7	85	.77
	8	725	8.2	30.2	84	.71
7.5	2	2915	9.6	11.3	85	.90
	4	1450	10.0	22.5	85	.87
	6	960	10.8	34.0	86	.80
	8	725	11.5	45.3	84	.76
10	2	2915	12.8	15.0	85	.90
	4	1450	13.2	30.0	85	.87
	6	960	14.0	45.3	85	.82
	8	725	15.0	60.4	85	.77
15	2	2915	19.0	22	86	.90
	4	1450	19.5	45	86	.88
	6	960	20.0	68	86	.85
	8	725	21.5	90.5	86	.79
20	2	2915	25.	30.0	87	.90
	4	1450	25.5	60.0	87	.88
	6	960	26.5	90.6	87	.85
	8	725	28.0	121.0	87	.80

ہارس پاور	پول	فل لوڈ R.P.M	فل لوڈ کرنٹ	فل لوڈ ٹارق (پاؤنڈ فٹ)	ایفی شنسی فی صد	پاور فیکٹر
25	2	2915	31.0	37.5	88	.90
	4	1450	31.0	75.0	88	.89
	6	960	32.0	113.	88	.87
	8	725	34.5	151.0	88	.81
30	2	2915	37	45	89	.90
	4	1450	37-	95	89	.80
	6	960	38	136	89	.87
	8	725	41	181	88	.82
40	2	2915	49	60	89	.90
	4	1450	49	120	89	.90
	6	960	50	181	89	..88
	8	725	53	242	89	.84
50	2	2915	61	75	89	.90
	4	1450	61	150	89	.90
	6	960	63	227	89	.90
	8	725	66	302	89	.84
75	2	2915	91	113	90	.90
	4	1450	91	225	90	.90

ہارس پاور	پول	فل لوڈ R.P.M	فل لوڈ کرنٹ	فل لوڈ ٹارق (پاؤنڈ فٹ)	ایفی شنسی فی صد	پاور فیکٹر
75	6	960	94	340	90	.88
	8	725	96	453	89	86
100	2	2915	121	150	90	.90
	4	1450	121	300	90	.90
	6	960	124	453	90	.88
	8	725	128	604	89	.86
125	2	2915	150	375	90	90
	4	1450	153	566	90	.90
	6	960	158	755	89	.89
	8	725	162	951	89	..89
150	2	2915	177	450	91	.91
	4	1450	180	680	91	.91
	6	960	183	906	90	.90
	8	725	190	1141	89	.89

سوال نمبر 1- خالی جگہ پر کریں

1۔ایک دس قطبوں والی پنجرہ نما امالی موٹر کی رفتار چھ قطبوں والی پنجرہ نما موٹر سے ______ ہوگی (کم / زیادہ)

2۔ چھوٹی موٹر میں سلپ (پھسل) 8فیصد ہے۔اس قسم کی بڑی موٹر میں پھسل اس سے ______ ہوگی۔ (کم / زیادہ)

3۔ پنجرہ نما موٹر کی آغازی کرنٹ معمول کی کرنٹ سے ______ گنا زیادہ ہوسکتی ہے۔ (کم / زیادہ)

4۔ آغازی بھاری کرنٹ ______ سکینڈ تک درکار ہوتی ہے۔

5۔ سٹارٹر آغازی رو کو ______ کرتا ہے۔

6۔ واوُنڈ روٹر موٹر میں آغازی ٹارق کو ______ گنا تک بڑھایا جاسکتا ہے۔

7۔ واوُنڈ روٹر موٹر کو چالو کرنے کا طریقہ نہ صرف آغازی ٹارق کو بڑھاتا ہے بلکہ ______ کو بھی گھٹاتا ہے۔

8۔رفتار کو باقاعدگی سے تبدیل کرنے کا آسان طریقہ یہ ہے کہ روٹر سرکٹ میں ______ لگا دیا جائے۔

9۔ تین فیزی ہم وقتی موٹریں نولوڈ سے مکمل لوڈ تک ______ رفتار سے چلتی ہیں۔

10۔ ہم وقتی موٹر کے واوُنڈ روٹر میں کل ______ پھسل حلقے ہوتے ہیں۔

11۔ ہم وقتی موٹروں کو ایک ______ کی مدد سے ڈی سی مہیا ہوتی ہے۔

12۔ طاقت جز کم ہونے کے نتیجہ میں کارخانوں کو ______ ہوتا ہے۔

13۔ ہم وقتی موٹروں کو چلانے کا اندرونی محرک ______ یا ______ روٹر جیسا ہوتا ہے۔

14۔ برق انگیز ہم وقتی موٹر روٹر کے قطبوں کو ______ سی مہیا کرتا ہے۔

15۔ طاقت جز میں تبدیلی ______ کی مقدار کو تبدیل کرنے سے حاصل کی جاسکتی ہے

16۔ روٹر کی انگیزش کو ایک خاص حد سے بڑھا دینے سے طاقت جز ______ ہونے لگتا ہے

جوابات

1۔کم　2۔کم　3۔ 4 سے 7　4۔چند　5۔محدود

6۔ڈھائی　7۔سٹارٹنگ کرنٹ　8۔متغیر مزاحمت　9۔یکساں

10۔پانچ　11۔ایکسائٹر　12۔مالی نقصان　13۔سکوئرل کیج،واؤنڈ

14۔ڈی　15۔ایکسائیٹیشن　16۔مقدم

سوال نمبر 2۔سکوئرل کیج انڈکشن موٹر کو چلانے کے طریقے لکھیں۔

سوال نمبر 3۔سنکرونس موٹروں کو سٹارٹ کرنے کا طریقہ لکھیں۔

سوال نمبر 4۔انڈکشن موٹر کے کام کرنے کا اصول بیان کریں۔

سوال نمبر 5۔سنکرونس موٹر کے خواص لکھیں۔

تجربہ نمبر 1

عنوان: سنکرونس موٹر کو چلانا	تاریخ:
انسٹرکٹر سنکرونس موٹر کو چلانے کے طریقے سے آگاہ کریں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: سٹارٹر کا استعمال	تاریخ:

انسٹرکٹر سٹارٹر کو موٹر کے سرکٹ میں لگا کر ٹرینی کو سمجھائیں گے

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: انڈکشن موٹر کو چلانا	تاریخ:
مختلف انڈکشن موٹرز کو چلانے کے طریقے سے انسٹرکٹر اپنے ٹرینی کو تفصیل سے بتائیں گے	

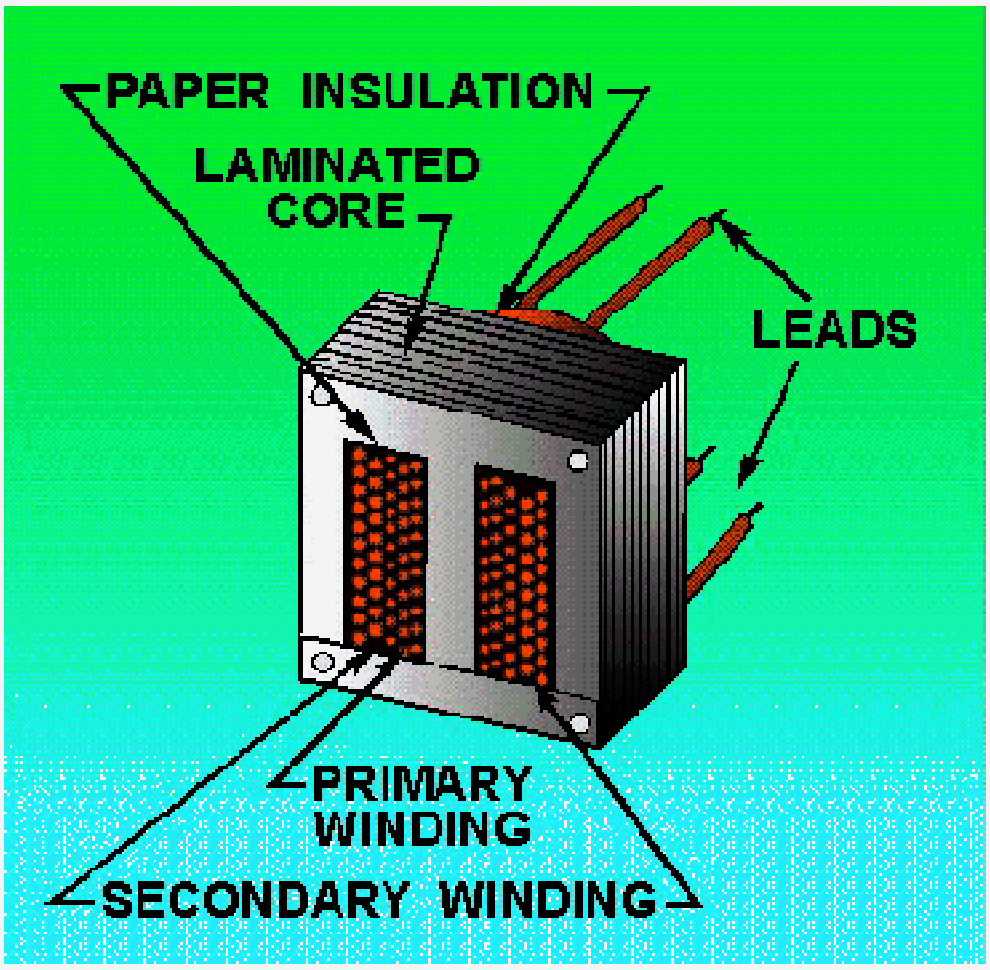
Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

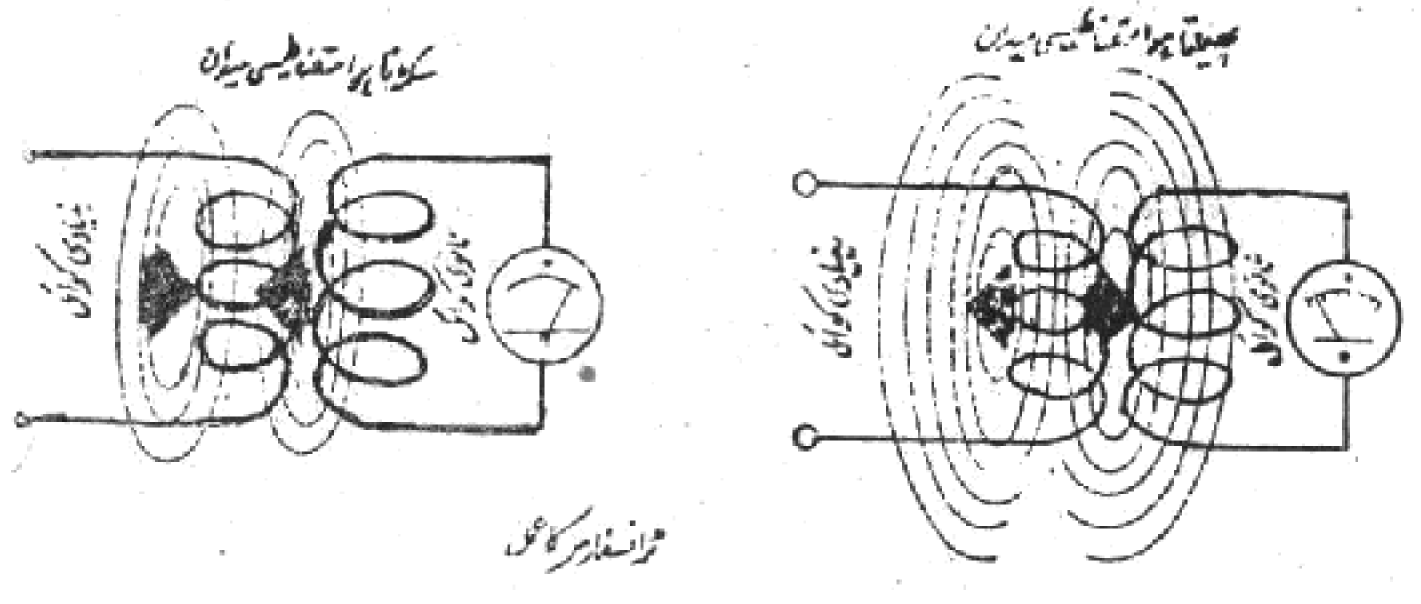
(TRANSFORMER) ٹرانسفارمر

ایسا آلہ جس میں کوئی بھی متحرک آلہ نہ ہو اور یہ اے سی کے زیادہ دباؤ کو کم یا کم دباؤ کو زیادہ دباؤ میں منتقل کرے ٹرانسفارمر کہلاتا ہے یہ آلہ بنیادی طور پر آئرن کور اور دو یا دو سے زیادہ کوائلوں پر **مشتمل** ہوتا ہے یعنی آئرن کور پر دو کوائل ایک دوسرے کے اوپر یا ایک دوسرے کے قریب لپیٹے ہوتے ہیں ان دونوں کوائلوں میں کسی قسم کا برقی کنکشن نہیں ہوتا ایک کوائل کو اے سی دی جاتی ہے اسے پرائمری کوائل یا پرائمری وائنڈنگ کہتے ہیں اور دوسرے کوائل کو سیکنڈری کوائل کہتے ہیں جب پرائمری کوائل کو اے سی دی جاتی ہے تو آئرن کور میں طاقت اور سمت میں تبدیل ہونے والی مقناطیسی لائنز آف فورس پیدا ہو جاتی ہیں جو دوسرے کوائل پر اثر انداز ہو کر اسی طاقت کا پریشر پیدا کر دیتی ہیں اگر سیکنڈری کوائل کے دونوں سروں کے درمیان وولٹ میٹر لگایا جائے تو وہ پریشر کی موجودگی کو ظاہر کرے گا پرائمری وائنڈنگ کا پیدا کردہ پریشر صرف سیکنڈری وائنڈنگ پر ہی اثر انداز نہیں ہوتا ہے بلکہ اس کا اثر آئرن کور پر بھی ہوتا ہے اس لئے ٹرانسفارمر کی کور میں بھی اے سی پیدا ہو جاتی ہے جو



صرف اس کور میں ہی محدود رہتی ہے آئرن کور کی تمام پتریاں ایک دوسرے سے انسولیٹڈ ہوتی ہیں کسی بھی

ٹرانسفارمر کی پرائمری وائنڈنگ میں پیدا شدہ پریشر کو ای پی اور کرنٹ کو آئی پی سے ظاہر کیا جاتا ہے جب کہ اس کے برعکس سکینڈری وائنڈنگ میں پیدا شدہ پریشر کو ای ایس اور کرنٹ کو آئی ایس سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



ٹرانسفارمر کا عمل

یادرکھنے کی باتیں

چونکہ ڈی سی سپلائی میں کرنٹ ایک ہی سمت میں چلتی ہے اور اس کی مقدار بھی یکساں رہتی ہے۔ اس لئے پھیلنے اور سکڑنے والا مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا۔ یہی وجہ ہے کہ ٹرانسفارمر ڈی سی سپلائی میں استعمال نہیں ہو سکتا۔

ٹرانسفارمر کی آؤٹ پٹ کے لحاظ سے مندرجہ ذیل دو اقسام ہیں۔

1۔ سٹیپ اپ ٹرانسفارمر

2۔ سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر

1۔ سٹیپ اپ ٹرانسفارمر

ایسا ٹرانسفارمر جو اے سی کا کم پریشر لے کر زیادہ پریشر دے اسے سٹیپ اپ ٹرانسفارمر کہتے ہیں اس قسم کے ٹرانسفارمر میں سکینڈری وائنڈنگ پرائمری وائنڈنگ کی نسبت زیادہ چکروں پر مشتمل ہوتی ہے

2۔ ایسا ٹرانسفارمر جو اے سی کا زیادہ دباؤ لے کر کم پریشر دے اسے سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر کہتے ہیں ایسے ٹرانسفارمر میں پرائمری وائنڈنگ سکینڈری وائنڈنگ کی نسبت زیادہ چکروں پر مشتمل ہوتی ہے

ٹرانسفارمر کی اقسام

ٹرانسفارمر کی مندرجہ ذیل تین اقسام ہیں

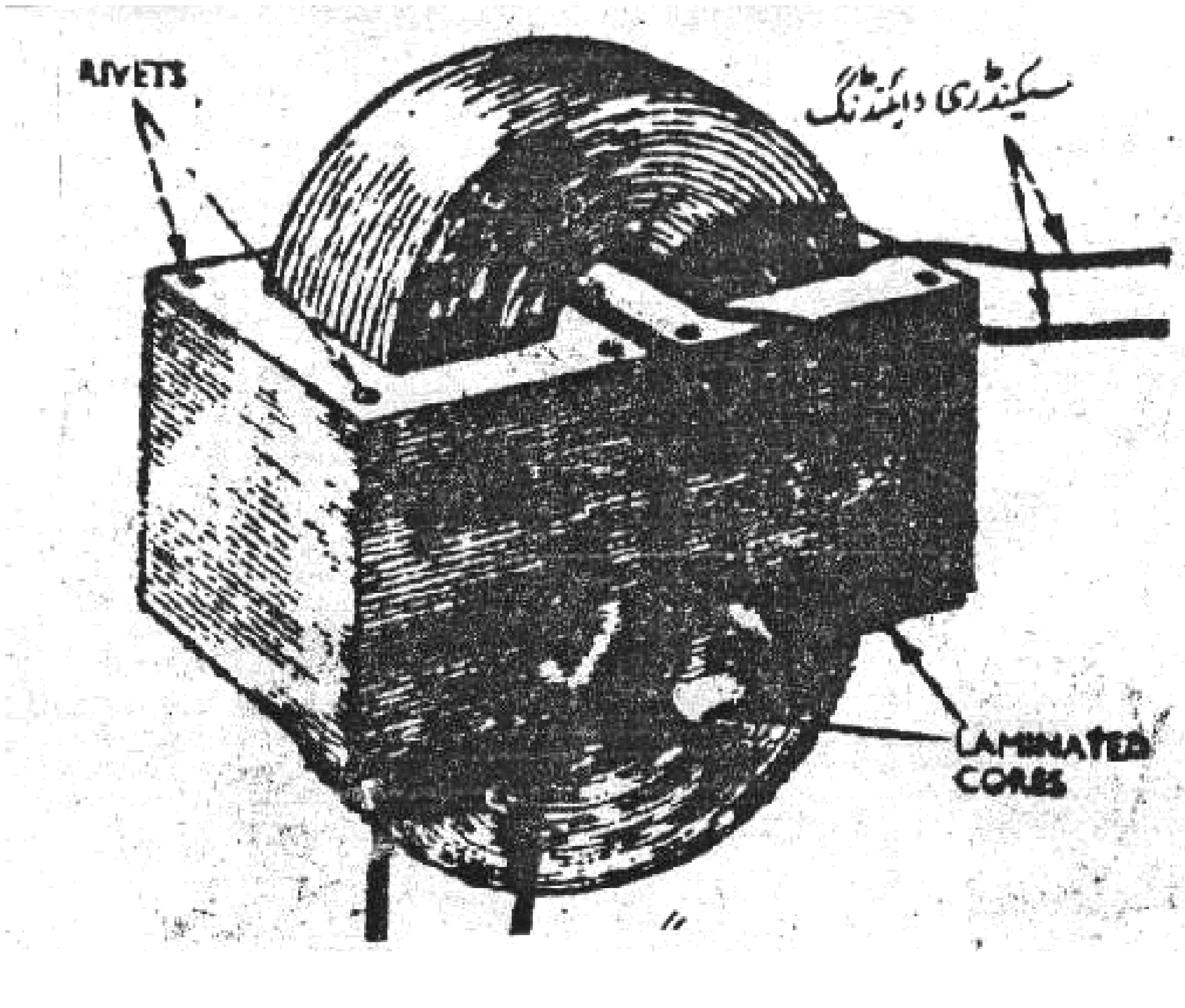
1۔ شیل ٹائپ ٹرانسفارمر

2۔ کور ٹائپ

3۔ آٹو ٹائپ ٹرانسفارمر

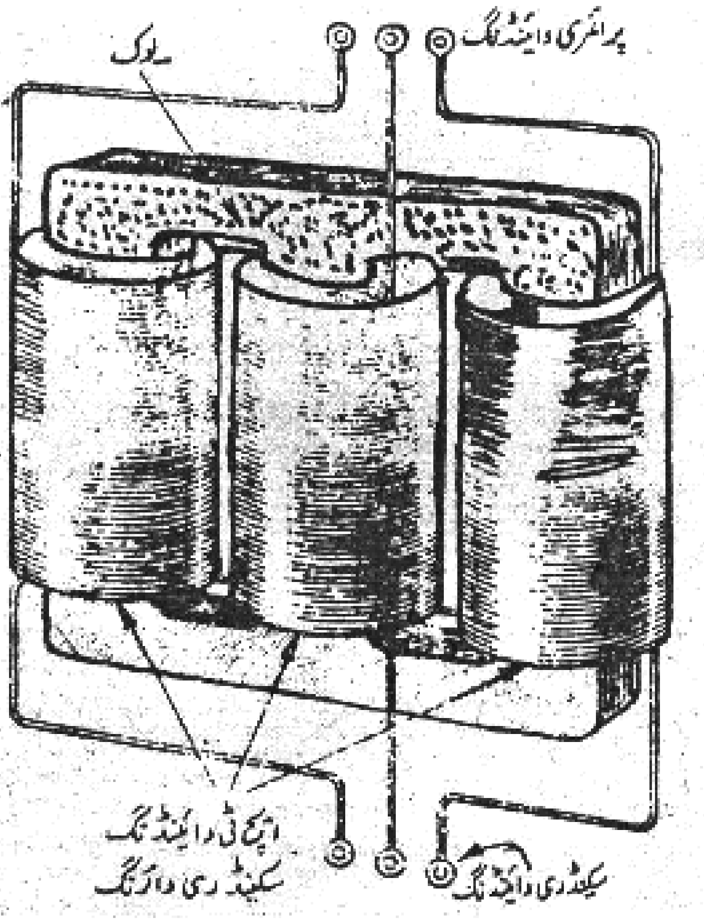
1۔ شیل ٹائپ ٹرانسفارمر

اس قسم کے ٹرانسفارمر میں پرائمری اور سیکنڈری کوائل ایک دوسرے کے اوپر لپیٹے جاتے ہیں زیادہ پریشر والی وائنڈنگ ہمیشہ اوپر رکھی جاتی ہے کیونکہ لیکیج اور شارٹ سرکٹ جیسے نقائص کی صورت میں اس وائنڈنگ کو مرمت کے دوران اوپر ہی اتار لیا جاتا ہے اس ٹرانسفارمر میں آئرن کور دونوں کوائلوں کو چاروں طرف سے گھیرے رکھتی ہے ایسے ٹرانسفارمر میں پرائمری وائنڈنگ کے پیدا کردہ پریشر کو لمبا رستہ طے نہیں کرنا پڑتا بلکہ دوسرا کوائل اس کے اوپر یا نیچے ہونے کی وجہ سے پریشر کم نہیں ہوتا یعنی زیادہ وولٹیج ڈراپ نہیں ہوتے اس ٹرانسفارمر کی آئرن کور مگنیٹک سٹیل کی بنائی جاتی ہے اس ٹرانسفارمر میں حرارت کے نکاس کے لئے خاص انتظام کیا جاتا ہے۔



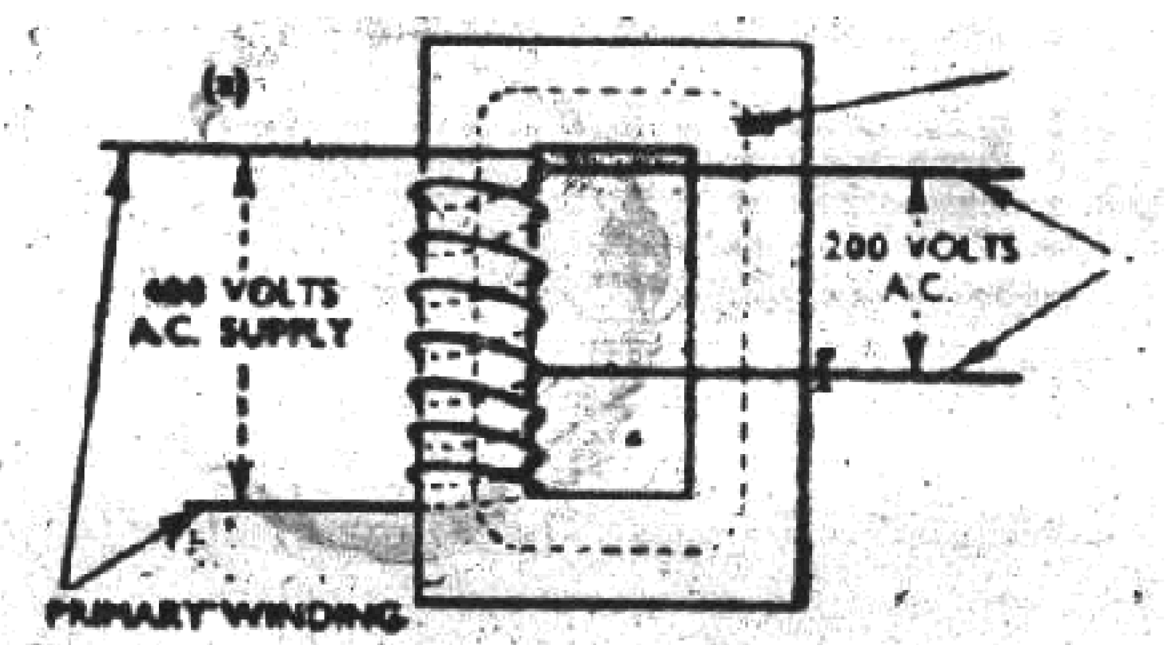
2۔ کور ٹائپ ٹرانسفارمر

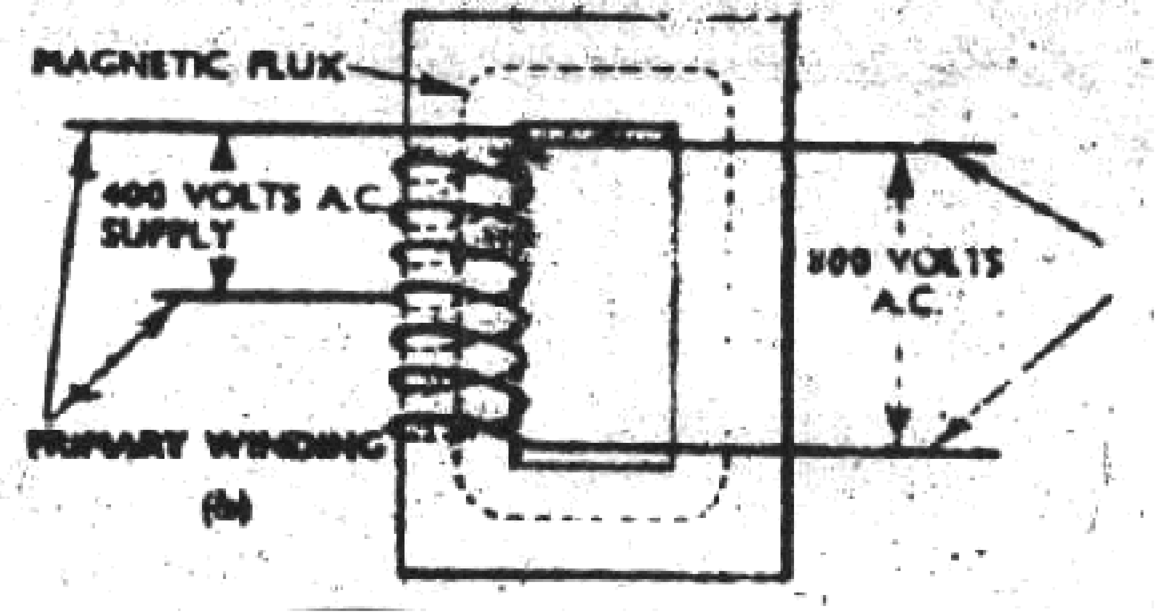
اس ٹرانسفارمر میں آئرن کور کے دو بازو ہوتے ہیں جن پر پرائمری اور سکینڈری کوائل جو علیحدہ پہلے ہی تیار کر لئے جاتے ہیں ان بازووں پر چڑھا دئے جاتے ہیں اس ٹرانسفارمر کی پرائمری وائنڈنگ میں کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے پیدا شدہ دباؤ کو سکینڈری کوائل تک پہنچنے کے لئے لمبا رستہ طے کرنا پڑتا ہے اس لئے کچھ لائنز آف فورس ہوا میں ادھر ادھر ضائع ہو جاتی ہیں اس لئے سکینڈری کوائل پر مطلوبہ لائنز آف فورس کا اثر پیدا کرنے کے لئے زیادہ کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے اس ٹرانسفارمر کی آئرن کور بھی مگنیٹک سٹیل کی بنائی جاتی ہے اس ٹرانسفارمر میں کور کی موٹائی تقریباً "0.14 ہوتی ہے



3۔ آٹو ٹرانسفارمر

یہ ٹرانسفارمر بنیادی طور پر ایک ہی کوائل پر مشتمل ہوتا ہے جو بطور پرائمری اور سکینڈری وائنڈنگ استعمال ہوتا ہے اس کوائل کا کچھ حصہ بطور پرائمری اور سکینڈری وائنڈنگ استعمال ہوتا ہے اس ٹرانسفارمر کی وائنڈنگ میں سے مطلوبہ پریشر کے مطابق سرے نکالے جاتے ہیں اور ضرورت کے مطابق ان سروں سے کام لئے جاتے ہیں اس کو موٹر سٹارٹ کے لئے استعمال میں لانے کے علاوہ یہ ریڈیو وغیرہ کی پاور سپلائی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے یہ ٹرانسفارمر کم وقت میں اور کم جسامت میں تیار ہوتے ہیں اس قسم کے ٹرانسفارمر میں سب سے بڑا نقص یہ ہوتا ہے کہ چونکہ کم اور زیادہ وولٹیج کی وائنڈنگ آپس میں ملی ہوتی ہے لہذا اگر کسی وجہ سے شارٹ ہو جائے یا درمیان میں سے تار ٹوٹ جائے تو سکینڈری وائنڈنگ پر بھی پرائمری پریشر کا جھٹکا لگتا ہے۔





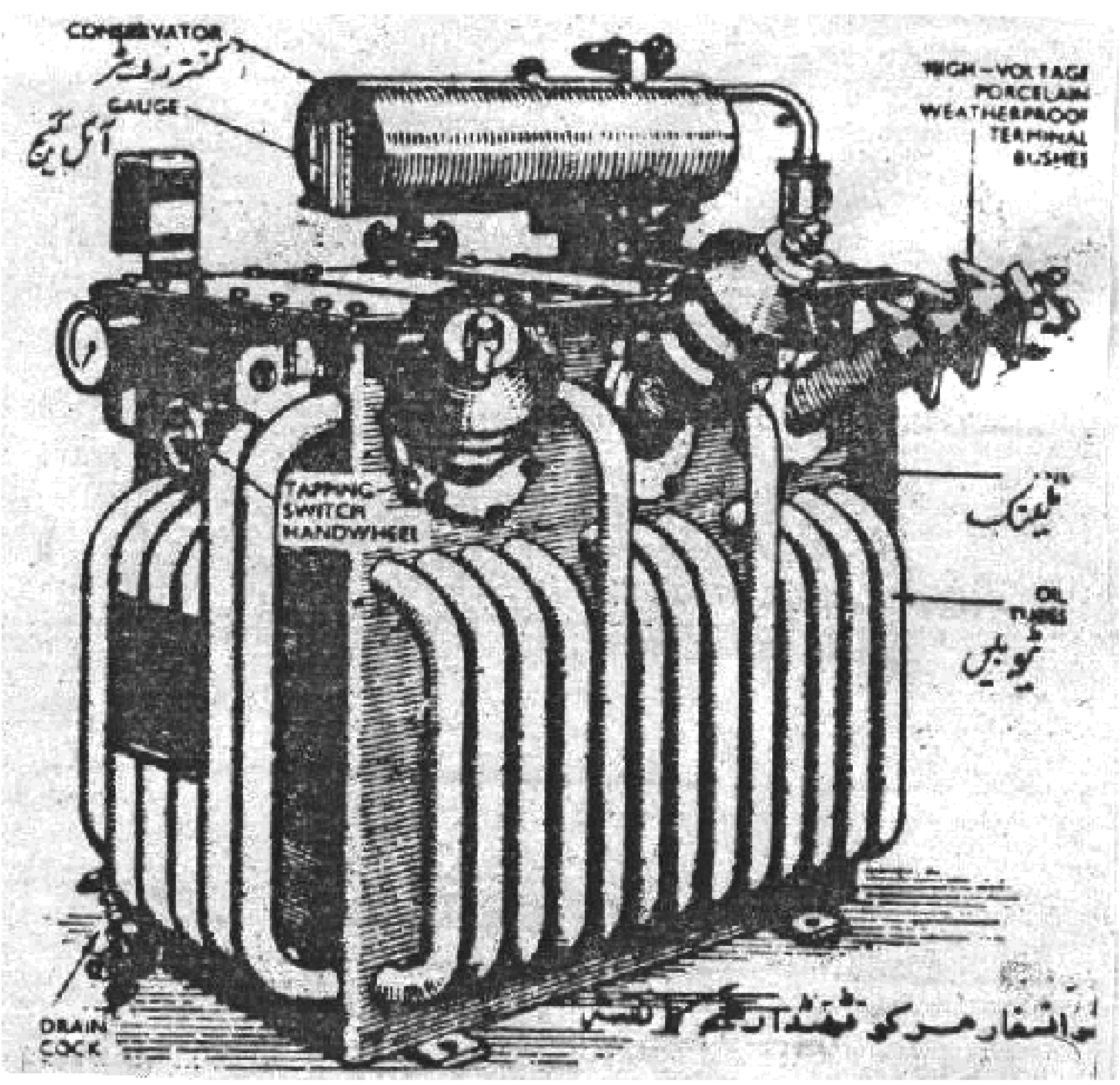
یاد رکھنے کی بات:

ٹرانسفارمر کے ذریعے برقی طاقت ایک بنیادی کوائل سے ایک ثانوی کوائل میں منتقل کی جاسکتی ہے۔

ٹرانسفارمر کو ٹھنڈار کھنے کا نظام

اگرچہ ٹرانسفارمر بہت سادہ مشین ہے اوراس کا کوئی بھی پرزہ حرکت وغیرہ نہیں کرتا لیکن اس کے باوجود ٹرانسفارمر میں برقی قوت کا ضیاع ہوتا رہتا ہے۔ برقی قوت کا ضیاع ٹرانسفارمر میں حرارت پیدا کرنے کا سبب بنتا ہے جس کی وجہ سے ٹرانسفارمر کا درجہ حرارت بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ درجہ حرارت کے بہت زیادہ بڑھ جانے سے وائنڈنگ پر چڑھائی گئی حاجز تہہ حل جاتی ہے جس کی وجہ سے ٹرانسفارمر کام کے قابل نہیں رہتا۔ اس لئے درجہ حرارت کو مناسب حد تک رکھنے کے لئے ٹھنڈا کرنے کے انتظامات کئے جاتے ہیں ان انتظامات

کے اعتبار سے ٹرانسفارمر درج ذیل اقسام کے ہیں



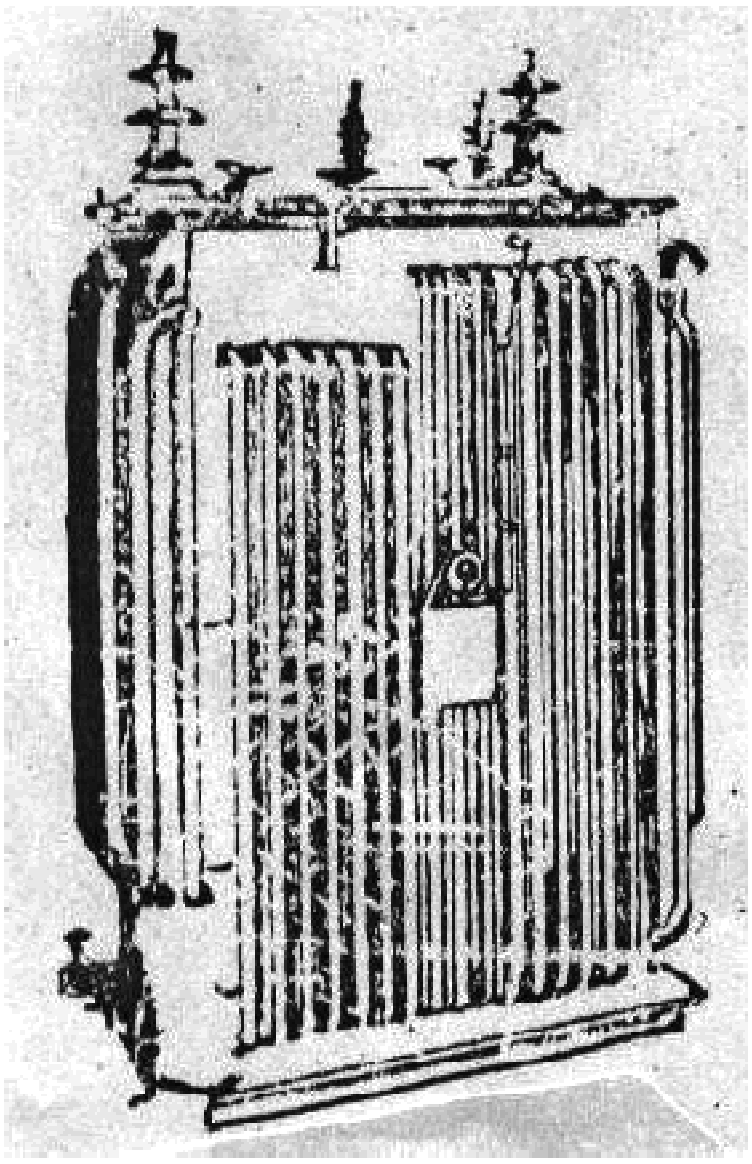
(1) سادہ ٹرانسفارمر

بہت چھوٹے چھوٹے ٹرانسفارمروں میں برقی قوت کا ضیاع کم ہوتا ہے۔اس لئے زیادہ مقدار میں حرارت پیدانہیں ہوتی ۔ایسے ٹرانسفارمر کوٹھنڈا رکھنے کے لئے کسی خاص نظام کی ضرورت نہیں پڑتی ۔یہ ٹرانسفارمر گردو پیش کی ہوا سے خود بخود ٹھنڈا ہوتا رہتا ہے۔

(2) تیل میں ڈوبا ہوا ٹرانسفارمر

بڑے سائز کے ٹرانسفارمر کوٹھنڈا کرنے کے لئے جو طریقہ اختیار کیا جاتا ہے اس طریقہ میں لوہے کی چادر کی ایک ٹینکی بنا کراس کی بیرونی سطح پر (اوپر اور نیچے) بہت سی نالیاں ویلڈنگ کے ذریعے جوڑی جاتی ہیں۔اس

ٹینکی کے اندر ٹرانسفارمر آئل (Transformer Oil) ڈالا جاتا ہے۔ٹینکی کو اوپر سے بھی بند کر دیا جاتا ہے۔اور ٹرانسفارمر کو سپلائی وغیرہ کے ساتھ جوڑنے کے لئے اس پر انسولیٹر لگائے جاتے ہیں۔ٹرانسفارمر کے گرم ہونے سے تیل بھی گرم ہو جاتا ہے۔چونکہ گرم ہو کر تیل قدرے ہلکا ہو جاتا ہے۔اس لئے گرم تیل ٹینکی میں اوپر والے حصے (Top) پر آجاتا ہے جس کی جگہ لینے کے لئے نالیوں میں ٹھنڈا تیل ٹینکی کے نچلے حصہ (Bottom) میں پہنچ جاتا ہے



ٹینکی کے اوپر والے حصہ میں موجود گرم تیل نالیوں کے ذریعے آہستہ آہستہ نیچے کی طرف آتا ہوا نالیوں کی بیرونی سطح سے ٹکرا کر گزرتی ہے۔اس سے تیل کی حرارت ہوا میں منتقل ہو جاتی ہے۔اس قدرتی عمل کے ذریعے ٹرانسفارمر کی حرارت پہلے تیل میں اور پھر ہوا کو منتقل ہوتی رہتی ہے۔درمیانے سائز کے ٹرانسفارمر عموماً سب کے سب اسی قسم کے ہوتے ہیں۔

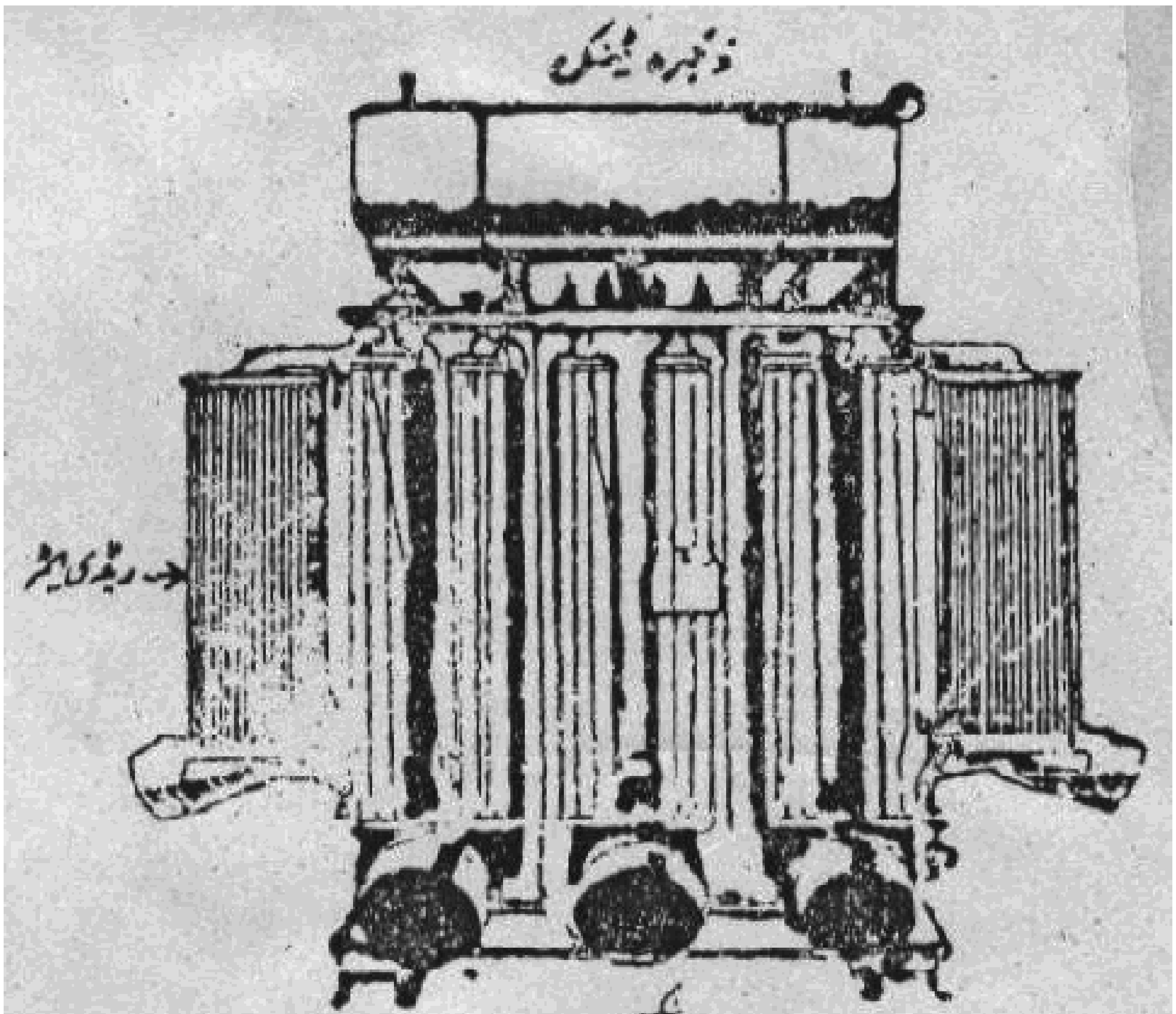
(3) تیل میں ڈوبا ہوا اور پنکھوں کی ہوا سے ٹھنڈا ہونے والا ٹرانسفارمر

بہت بڑے ٹرانسفارمر مثلاً پاور ٹرانسفارمر اوپر بیان کئے گئے طریقہ نمبر 2 سے ٹھنڈے نہیں ہو سکتے کیونکہ ان میں قوت کا ضیاع بہت زیادہ ہوتا ہے۔اس لئے ان ٹرانسفارمروں کے ساتھ ریڈی ایڑیا حرارت

ریڈی ایٹر (Radiator) لگائے جاتے ہیں جن میں گرم تیل ٹھنڈا ہو کر دوبارہ ٹرانسفارمر کی ٹینکی میں جاتا ہے ان ریڈی ایٹروں کے ساتھ بہت سے پنکھے (Blowers) لگے ہوتے ہیں جو تیل کو ٹھنڈا کرنے کا عمل تیزی سے سرانجام دیتے ہیں

ذخیرہ ٹینکی (Reservior)

شکل میں ٹرانسفارمر کی ٹینکی کے اوپر ایک اور گول سا ڈبہ نظر آ رہا ہے۔ اسے ذخیرہ ٹینکی کہتے ہیں حرارت کی وجہ سے ٹرانسفارمر کی ٹینکی میں جب تیل پھیلتا ہے تو وہاں جگہ نہ ہونے کی وجہ سے کچھ دیر ذخیرہ ٹینکی میں چڑھ جاتا ہے۔ جب ٹرانسفارمر ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو تیل سکڑتا ہے اور ٹینکی میں گنجائش نکل آتی ہے۔ اس لئے ذخیرہ ٹینکی میں سے کچھ تیل واپس ٹرانسفارمر ٹینکی میں چلا جاتا ہے۔ اس ذخیرہ ٹینکی کی مدد سے ٹرانسفارمر کی ٹینکی ہمیشہ تیل سے مکمل طور پر بھری رہتی ہے۔ اس ذخیرہ ٹینکی کے ایک طرف شفاف پلاسٹک کی نالی نصب ہوتی ہے۔ جس میں سے دیکھ کر ذخیرہ ٹینکی کے اندر تیل کی سطح کا اندازہ کیا جا سکتا ہے بعض کمپنیاں یہ ذخیرہ ٹینکی استعمال نہیں کرتی ہیں۔



آلہ تنفس (Breather)

تیل کے پھیلنے اور سکڑنے کا اثر بالآخر ذخیرہ ٹینکی پر پڑتا ہے۔تیل پھیل کر جب ذخیرہ ٹینکی میں چڑھتا ہے تو وہاں موجود ہوا ذخیرہ سے باہر فضا میں نکل جاتی ہے۔اسی طرح جب سکڑ کر تیل ٹرانسفارمر ٹینکی میں واپس آتا ہے تو ذخیرہ ٹینکی میں کچھ جگہ خالی ہو جاتی ہے۔جسے پُر کرنے کے لئے فضا میں سے ذخیرہ ٹینکی کے اندر ہوا داخل ہوتی ہے۔ٹرانسفارمر کے اس عمل ،ہوا کا باہر خارج ہونے اور اندر داخل ہونے کو سانس لینا یا (Breathing) کہتے ہیں۔سانس لینے کے عمل میں فضا میں سے آنے والی ہوا جب ذخیرہ ٹینکی کے اندر پہنچتی ہے اس میں موجو نمی تیل کے ساتھ شامل ہوکر اس کی مزاحمت حجر کو بہت کم کرسکتی ہے۔نمی کے اس اثر سے بچنے کیلئے ذخیرہ ٹینکی کے ساتھ شفاف پلاسٹک کا ایک ڈبہ نصب ہوتا ہے۔اس ڈبے میں نیلے رنگ کا دانہ دار کیمیائی مرکب ہوتا ہے اس مرکب کا نام سلیکا جیل (Silicagel) ہے،ذخیرہ ٹینکی کے ساتھ لگا ہوا یہ ڈبہ آلہ تنفس یا (Breather) کہلاتا ہے۔ذخیرہ ٹینکی سے باہر آنے والی اور اس کے اندر جانے والی ہوا ہمیشہ اس آلہ تنفس یا دمالہ میں سے ہوکر گذرتی ہے۔اندر آنے والی میں نمی موجود ہوتو سلیکا جیل اسے اپنے اندر جذب کرلیتا ہے اور نمی سے پاک ہوا ہی تیل تک پہنچتی ہے کچھ عرصہ بعد سلیکا جیل کا رنگ تبدیل ہوکر گلابی ہوجاتا ہے اس کا رنگ گلابی ہوجانے کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ اس مرکب میں اب نمی کو جذب کرنے کی صلاحیت تقریباً ختم ہوچکی ہے

ٹرانسفارمر کی ریٹنگ یا شرح بندی (Transformer Rating)

برقی توانائی پر کام کرنے والے تمام آلات کی ریٹنگ یا شرح بندی کا ذکر ضروری ہوتا ہے مثلاً برقی لیمپ کی طاقت 60واٹ، 100واٹ، 200واٹ وغیرہ اور برقی موٹروں کی طاقت ہارس پاور میں دی جاتی ہے۔ ایسے ہی ٹرانسفارمر کی شرح بندی ہمیشہ ظاہری قوت وولٹ ایمپئیر (VA) یا کلو وولٹ ایمپئیر (KVA) میں دی جاتی ہے۔ٹرانسفارمر چھوٹے بھی ہوتے ہیں اور بڑے بھی اس لئے بڑے ٹرانسفارمر 10KVA، 50KVA اور 100KVA وغیرہ کے ہوتے ہیں جبکہ بہت بڑے ٹرانسفارمر کی شرح بندی میگاوولٹ ایمپئیر یا MVA میں ظاہر کی جاتی ہے۔

یاد رکھنے کی باتیں:

اے سی جنریٹر کی طرح ٹرانسفارمر کی طرح ٹرانسفارمر کی ریٹنگ بھی ہمیشہ ظاہری قوت KVA وغیرہ میں دی

ہوتی ہیں۔

انسٹرومنٹ ٹرانسفارمر

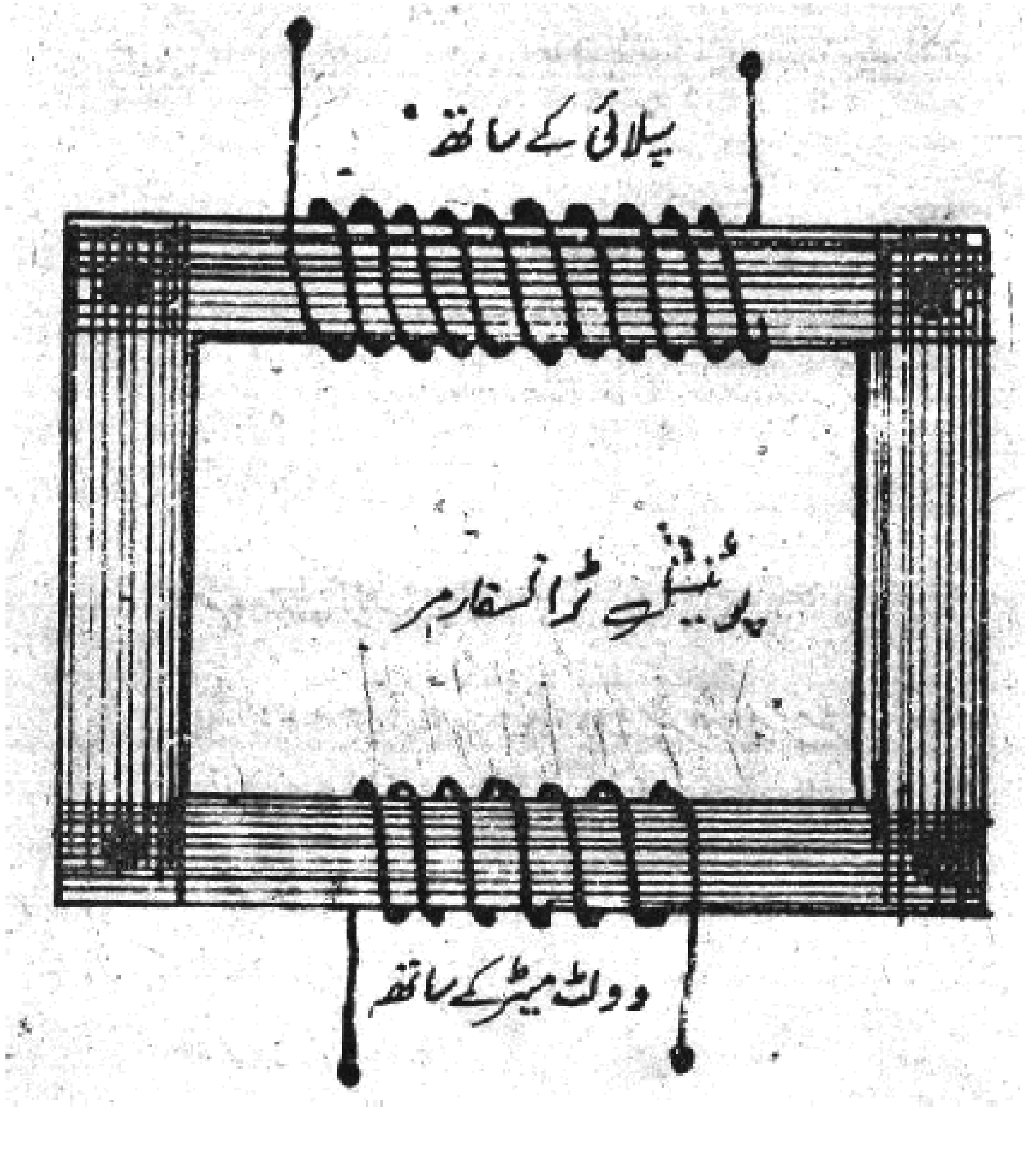
ایسا ٹرانسفارمر جو برقی آلات مثلاً وولٹ میٹر اور ایمپیئر میٹر میں استعمال کیا جائے انسٹرومنٹ ٹرانسفامر کہلاتا ہے،اس کی مندرجہ ذیل دو اقسام بیان کی گئی ہیں۔

پوٹینشل ٹرانسفارمر (Potential Transformer)

کرنٹ ٹرانسفارمر (Current Transformer)

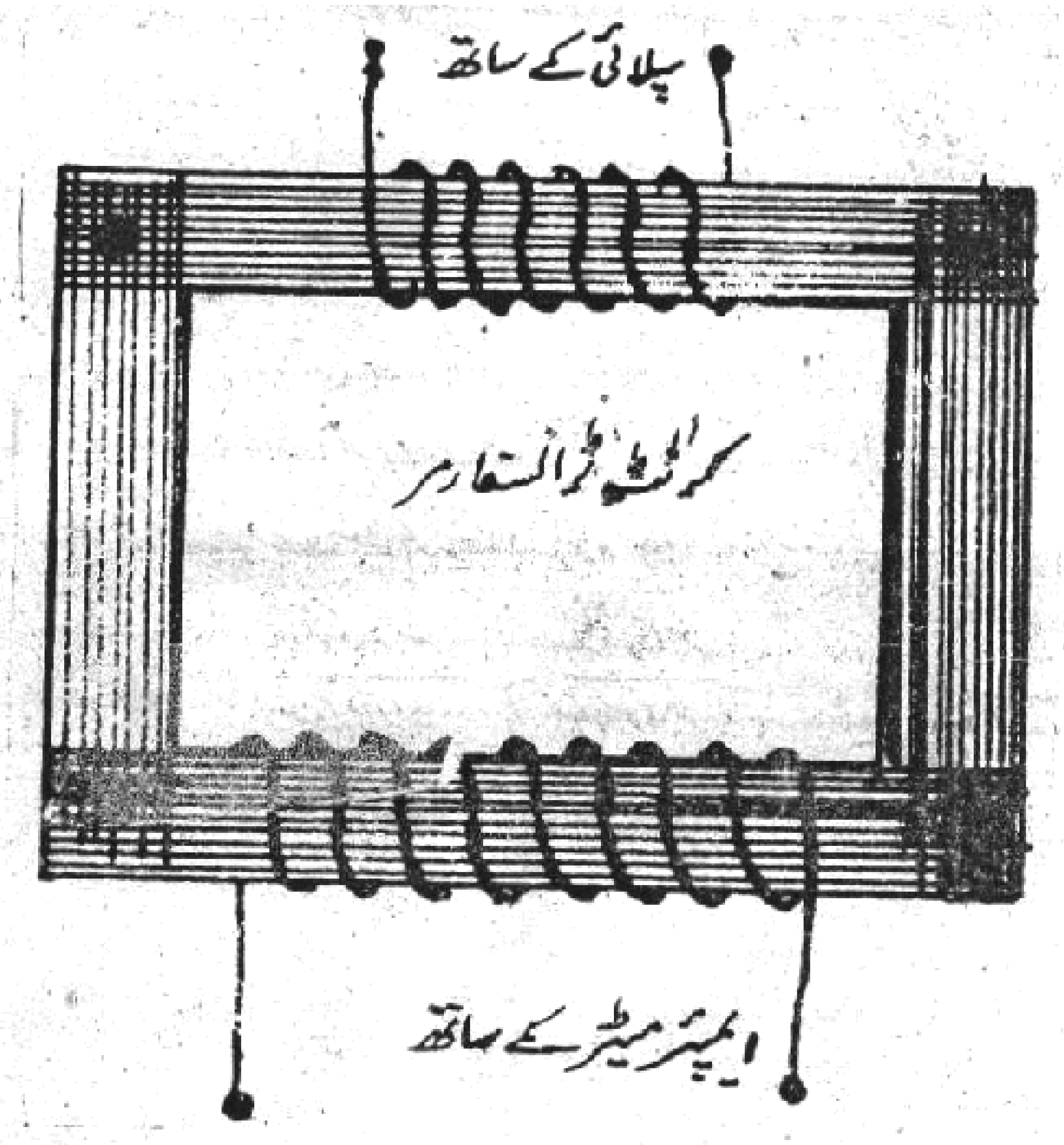
پوٹینشل ٹرانسفارمر (Potential Transformer)

ایسا ٹرانسفامر جو چھوٹی طاقت کے وولٹ میٹروں کے ساتھ لگا کر اس کی سکیل پر زیادہ برقی دباؤ ماپ سکے، پوٹینشل ٹرانسفارمر کہلاتا ہے، یہ ٹرانسفارمر وولٹیج کے لحاظ سے سٹیپ اپ اور کرنٹ کے لحاظ سے سٹیپ ڈاؤن ہے



کرنٹ ٹرانسفارمر (Current Transformer)

ایساٹرانسفارمر جو چھوٹی طاقت کے ایمپیئر میٹروں کے ساتھ لگا کر اسی سکیل پر زیادہ کرنٹ کو ماپا جا سکے کرنٹ ٹرانسفارمر کہلاتا ہے، یہ ٹرانسفارمر کرنٹ کے لحاظ سے سٹیپ ڈاؤن اور وولٹیج کے لحاظ سے سٹیپ اپ ہوتے ہیں



ٹرانسفارمر کی نسبت تحویل

کسی ٹرانسفارمر کے چکروں کی نسبت کو نسبت انتقال کہا جاتا ہے۔ یعنی ٹرانسفارمر کی پرائمری اور سیکنڈری وائینڈنگ کے چکروں کی تعداد یا پریشر (وولٹیج) کا باہمی تعلق نسبت کہلاتا ہے۔ عموماً ٹرانسفارمر کی نسبت انتقال کو 10 نسبت 1 (1:10) یا 20 نسبت 1 (1:20) یا 1 نسبت 40 (40:1) سے ظاہر کیا جاتا

ہے۔مثلاً 1:10 سے مراد یہ ہے کہ ٹرانسفارمر کا سیکنڈری پریشر یا کوائل کے چکر پرائمری پریشر یا کوائل چکروں کے 1/10 ہوتے ہیں یا 1:10 والے ٹرانسفارمر کا سیکنڈری پریشر یا چکروں سے دس گنا ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر 2300/230 وولٹ کی نسبت انتقال 1:10 ہوتی ہے ایک ہی ٹرانسفارمر کو بطور سٹیپ اپ یا سٹیپ ڈاؤن کے استعمال کیا جا سکتا ہے اس لئے نسبت معلوم کرنے کے لئے یہ مساوات درست رہے گی۔

1۔ پرائمری پریشر / سیکنڈری پریشر = پرائمری چکر / سیکنڈری چکر

2۔ پرائمری چکر / سیکنڈری چکر = سیکنڈری کرنٹ / پرائمری کرنٹ

3۔ سیکنڈری کرنٹ / پرائمری کرنٹ = پرائمری پریشر / سیکنڈری پریشر

4۔ پرائمری پریشر / سیکنڈری پریشر = پرائمری چکر / سیکنڈری چکر = سیکنڈری کرنٹ / پرائمری کرنٹ

ٹرانسفارمر کی آؤٹ پٹ کلوواٹ میں نکالنے کے لئے یہ مساوات استعمال کریں۔

آؤٹ پٹ کلوواٹ = (وولٹ x ایمپئر x پاور فیکٹر) / 1000

پرائمری چکر / سیکنڈری چکر = پرائمری پریشر / سیکنڈری پریشر

EP NS = ES NP

پرائمری پریشر x سیکنڈری چکر = سیکنڈری پریشر x پرائمری چکر

1۔ پرائمری چکر = پرائمری پریشر x سیکنڈری چکر / سیکنڈری پریشر

$$NP = \frac{NS \times EP}{ES}$$

2۔ سیکنڈری پریشر = سیکنڈری چکر x پرائمری پریشر / پرائمری چکر

$$Es = \frac{NS \times EP}{NP}$$

پرائمری پریشر کو سیکنڈری پریشر سے جو نسبت ہوتی ہے اس کے الٹ پرائمری کرنٹ کو سیکنڈری کرنٹ سے ہوتی ہے۔

پرائمری پریشر / سیکنڈری پریشر = سیکنڈری کرنٹ / پرائمری کرنٹ

پرائمری پریشر x پرائمری کرنٹ = سیکنڈری پریشر x سیکنڈری کرنٹ

$$Is \times Es = Ip \times Ep$$

پرائمری کرنٹ = سیکنڈری پریشر x سیکنڈری کرنٹ / پرائمری پریشر

$$Ip = \frac{Es \times Is}{Ep}$$

اس طرح کرنٹ اور چکروں کو ایک دوسرے کے الٹ نسبت ہوتی ہے۔اس لئے:۔

سیکنڈری کرنٹ / پرائمری کرنٹ = پرائمری چکر / سیکنڈری چکر

سیکنڈری کرنٹ x سیکنڈری چکر = پرائمری کرنٹ x پرائمری چکر

سیکنڈری کرنٹ = پرائمری کرنٹ x پرائمری چکر / سیکنڈری چکر

$$Is = \frac{Ip \times Np}{Ns}$$

ٹرانسفارمر کی ایفی شینسی

ٹرانسفارمر کی پرائمری وائینڈنگ میں جو پاور جزب ہوتی ہے اس کو ان پٹ کہتے ہیں اور سیکنڈری وائینڈنگ سے جو پاور حاصل ہوتی ہے آؤٹ پٹ کہلاتی ہے۔ان دونوں پاوروں کی باہمی نسبت کو ایفی شینشی کہتے ہیں

ٹرانسفارمر کی ایفی شینسی = $\frac{\text{آؤٹ پٹ}}{\text{ان پٹ}} \times \frac{100}{1}$ = فیصد

تھری فیز ٹرانسفارمر

ایسا ٹرانسفارمر جس کی پرائمری وائینڈنگ پر تھری فیز سپلائی دے کر اس کی سکینڈری وائینڈ ینگ سے تھری فیز سپلائی حاصل کی جائی تو اسے تھری فیز ٹرانسفارمر کہتے ہیں یا لوہے کی پرت دار کور پر تار کے چھ کوائل اس طرح لپیٹ دئے جائیں کہ ان میں سے تین کو بطور پرائمری اور تین کو بطور سکینڈری استعمال کیا جائے تو اسے تھری فیز ٹرانسفارمر کہتے ہیں۔ کنکیشوں کے لحاظ سے تھری فیز ٹرانسفارمر کی مندرجہ ذیل تین اقسام ہیں۔

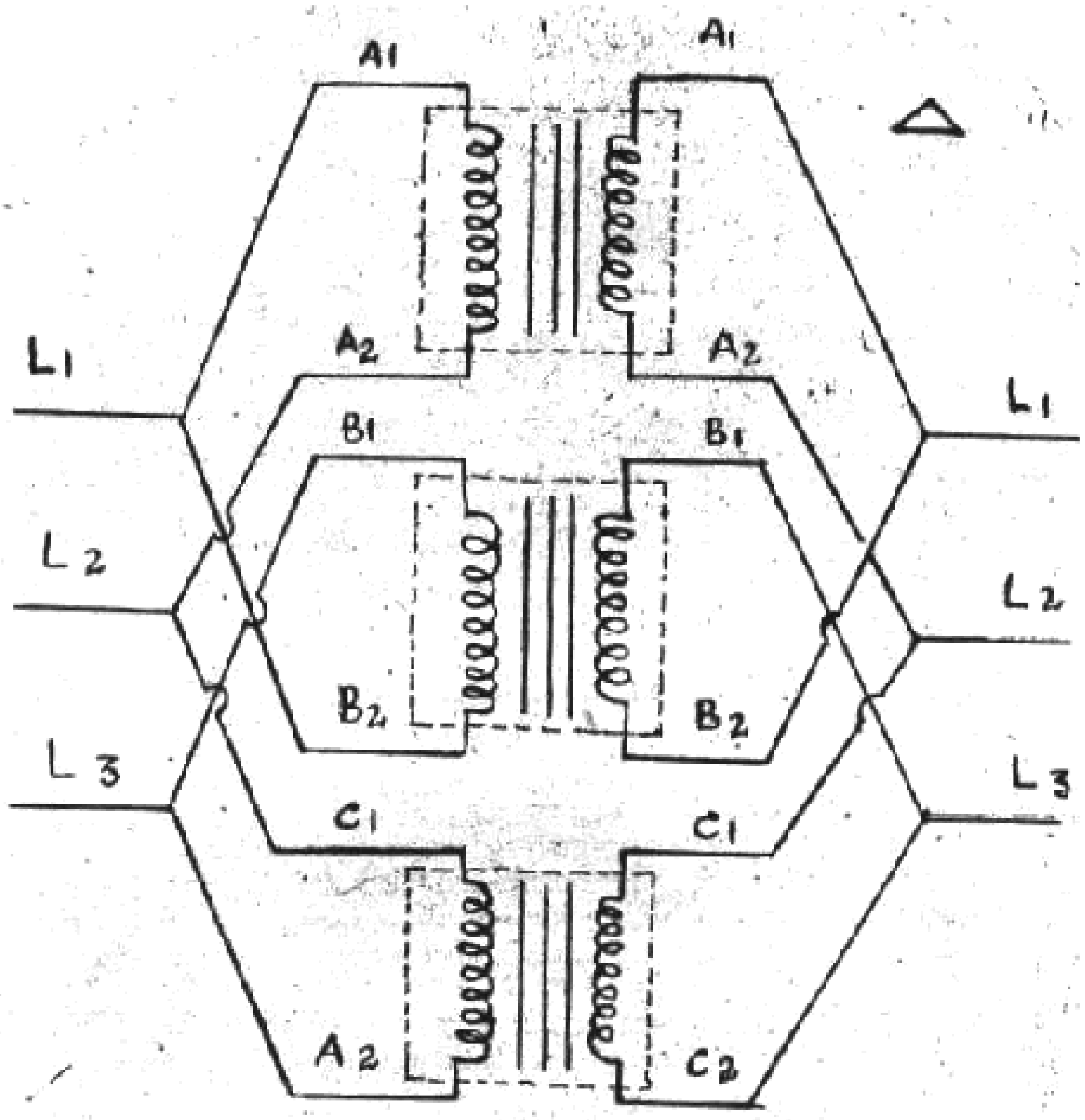
1۔ ڈیلٹا ٹو ڈیلٹا ٹرانسفارمر

2۔ ڈیلٹا ٹو سٹار ٹرانسفارمر

3۔ سٹار ٹو سٹار ٹرانسفارمر

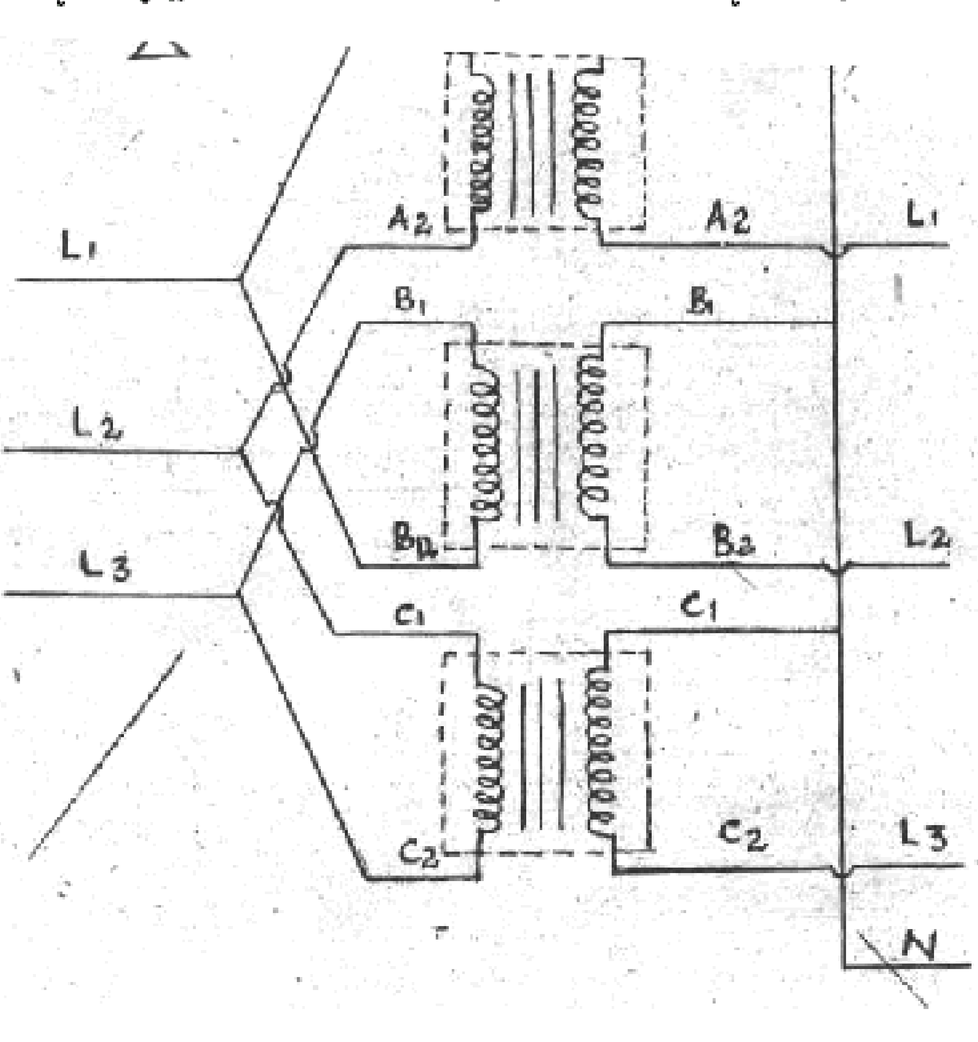
1۔ ڈیلٹا ٹو ڈیلٹا ٹرانسفارمر

ایسا ٹرانسفارمر جس کی پرائمری اور سکینڈری وائینڈنگ دونوں ہی ڈیلٹا کنیکشن میں جوڑے جائیں تو اسے ڈیلٹا ٹو ڈیلٹا ٹرانسفارمر کہتے ہیں



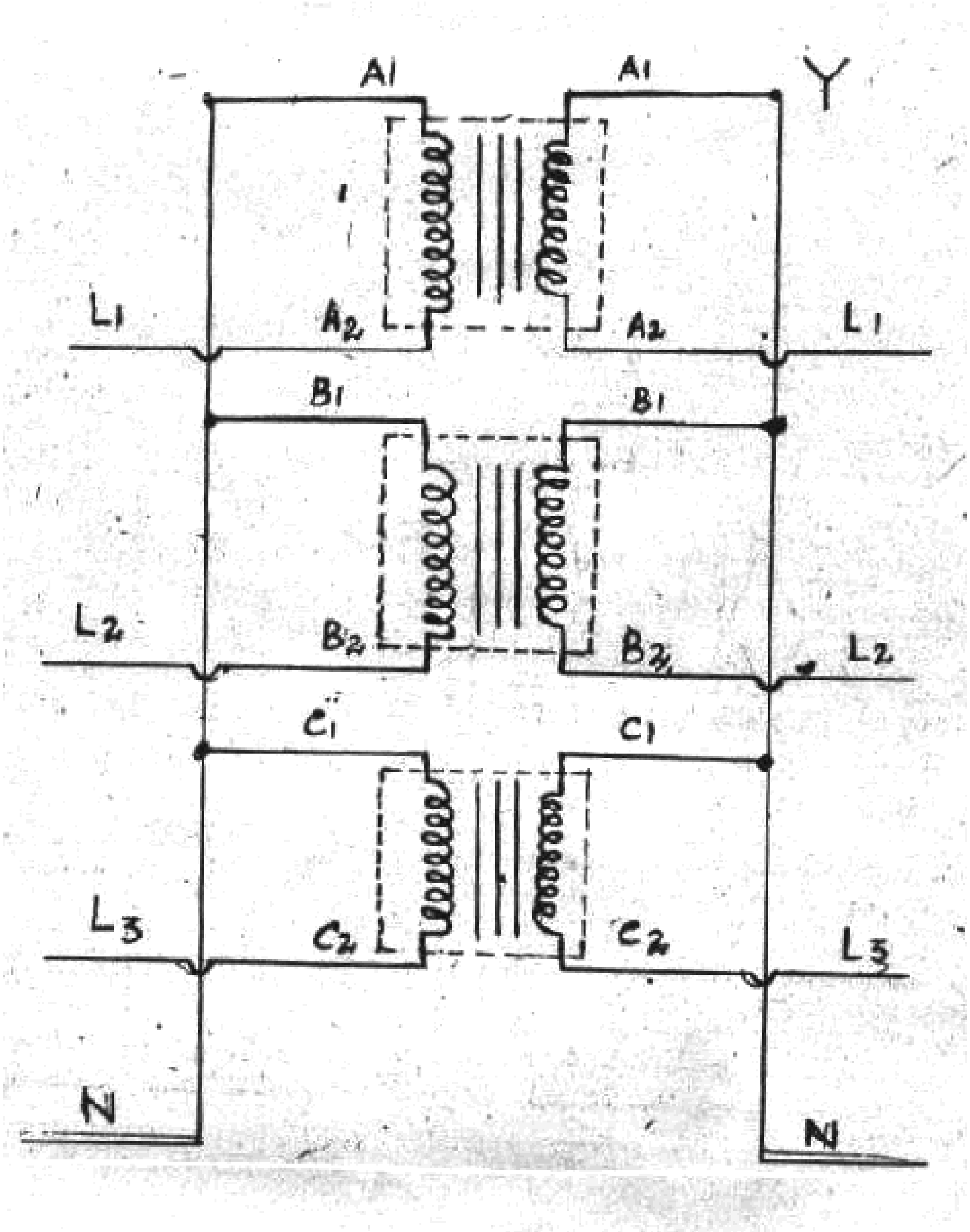
2۔ ڈیلٹا ٹو سٹار ٹرانسفارمر

ایسا ٹرانسفارمر جس کی پرائمری وائینڈنگ پر ڈیلٹا کنیکشن اور سکینڈری وائینڈنگ پر سٹار کنیکشن کیے گئے ہوں ڈیلٹا ٹو سٹار ٹرانسفارمر کہلاتا ہے اس ٹرانسفارمر سے نیوٹرل تار حاصل کیا جاتا ہے



سٹار ٹو سٹار ٹرانسفارمر

ایسا ٹرانسفارمر جس کی پرائمری اور سیکنڈری دونوں وائینڈنگز سٹار کنیکشن میں جوڑی گئی ہوں سٹار ٹو سٹار ٹرانسفارمر کہلاتا ہے۔



ٹرانسفارمر ٹیسٹ

ٹرانسفارمر کے دو ٹیسٹ کیے جاتے ہیں۔

1۔اوپن سرکٹ ٹیسٹ

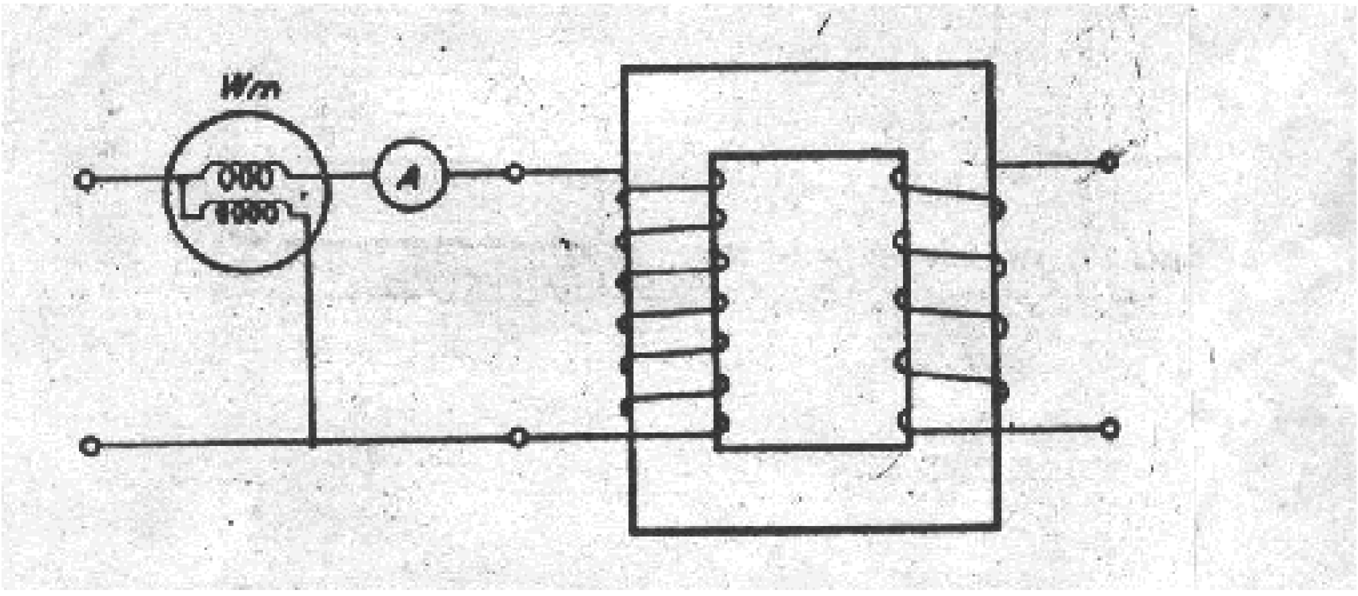
2۔شارٹ سرکٹ

1۔اوپن سرکٹ ٹیسٹ

اس ٹیسٹ کی مدد سے ٹرانسفارمر کور میں آئرن لاسز کو معلوم کیا جاتا ہے ۔

طریقہ

اس ٹیسٹ میں ٹرانسفارمر کی پرائمری وائینڈنگ کو براہ راست سپلائی وولٹیج سے جوڑ دیا جاتا ہے اور سکینڈری وائینڈنگ کے دونوں ٹرمینل کو بغیر لوڈ کے اوپن چھوڑ دیا جاتا ہے جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



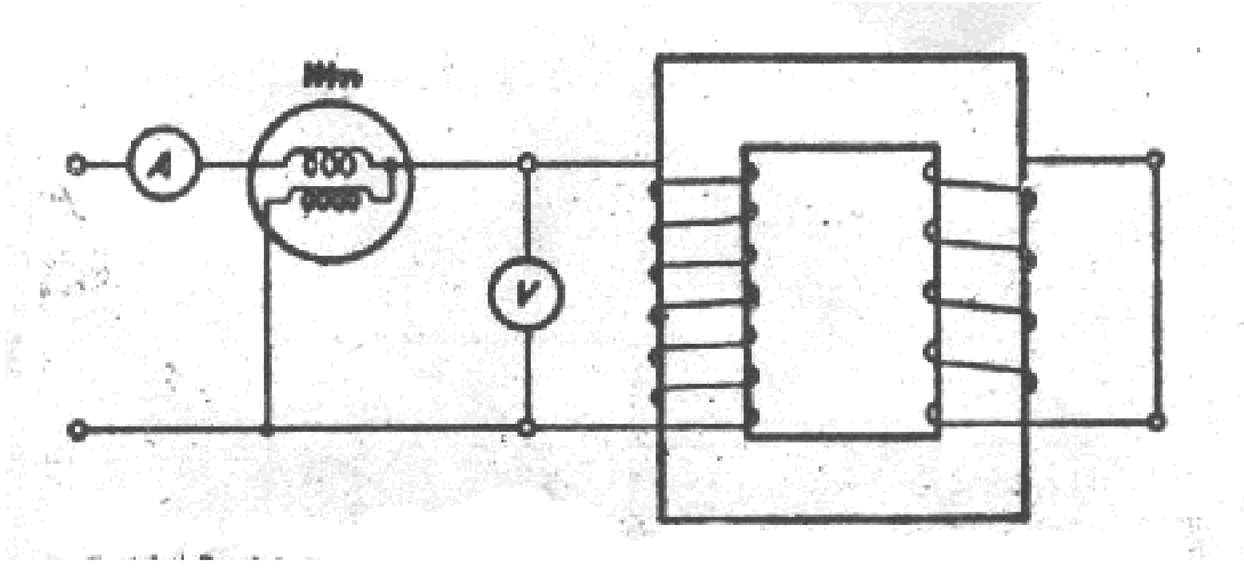
اس حالت میں ٹرانسفارمر کور میں عام درجے کا مقناطیسی فلکس پیدا ہوگا اور اس طرح پیدا ہونے والے آئرن لاسز (Normal) ہوں گے اس حالت میں کیونکہ وائینڈنگ میں کرنٹ کا بہاؤ بہت کم ہوگا کاپر لاسز کو نظر انداز کیا جاسکتا ہے تاہم سرکٹ میں لگا ہوا واٹ میٹر آئرن لاسز کو ظاہر کرے گا

شارٹ سرکٹ ٹیسٹ

اس ٹیسٹ کی مدد سے ٹرانسفارمر وائینڈنگ میں کاپر لاسز کو معلوم کیا جاتا ہے

طریقہ

ٹرانسفارمر کی پرائمری وائینڈنگ پر ابتدا میں معمولی وولٹیج فراہم کیے جاتے ہیں اور بعد میں اس کو آہستہ آہستہ بڑھایا جاتا ہے ۔ یہاں تک کہ سرکٹ میں فل لوڈ کرنٹ بہنے لگتی ہے ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائینڈنگ جس کے بیرونی ٹرمینلکو شارٹ کیا ہوتا ہے



میں بھی فل لوڈ کرنٹ بہنے لگتی ہے کیونکہ عام وولٹیج کی نسبت اپلائیڈ وولٹیج بہت کم ہوں گے اس لئے ٹرانسفارمر کور میں پیدا ہونے والا فلکس بھی کم مقدار میں ہوگا جسے نظر انداز کیا جا سکتا ہے یہاں واٹ میٹر کی ریڈنگ مجموعی کاپر لاسز کو ظاہر کرے گی۔

نوٹ :۔ اس ٹیسٹ میں پرائمری وائینڈنگ پر جو وولٹیج فراہم کئے جاتے ہیں تقریبا 25 وولٹ کے قریب ہوتے ہیں۔

علمی مشق

سوال نمبر 1 خالی جگہوں کو مناسب الفاظ سے پُر کریں۔

a۔ اے۔سی سپلائی کے برقی دباؤ کو کم یا زیادہ کرنے کے لئے ______________ استعمال ہوتا ہے۔

b۔ آئرن کور بنانے کے لئے استعمال ہونے والے لوہے کا نام ______________ ہے۔

c۔ سٹیپ اپ ٹرانسفارمر وہ ہے جو کہ اے۔سی برقی دباؤ کو ______________ ہے۔

d۔ ٹرانسفارمر کی جس کوائل سے سپلائی حاصل کی جاتی ہے وہ ______________ کوائل کہلاتی ہے۔

e۔ جس مبدل سے برقی دباؤ کو گھٹایا جائے وہ ______________ کہلاتا ہے۔

f۔تین فیزہ نظام کام کرنے والے ٹرانسفارمر کے کنکشن ________ یا ________ میں ہو سکتے ہیں۔

g۔مبدل کی ______________ کوائل کو سپلائی دی جاتی ہے۔

جوابات

a) ٹرانسفارمر b) میگنیٹک سٹیل c) بڑھاتا d) پرائمری

e) سٹیپ ڈاؤن f) سٹار، ڈیلٹا g) سکینڈری

سوال نمبر 2 ٹرانسفارمروں کی استعداد اُسی طاقت کی موٹروں کی استعداد کے مقابلہ میں کتنی ہوگی؟

a بہت کم b تھوڑی سی کم

c تقریباً برابر d بہت زیادہ

جواب (c)

سوال نمبر 3 ٹرانسفارمروں کی شرح بندی کس میں کی جاتی ہے؟

a کلوواٹ میں۔ b کلوآور میں۔

c کلووولٹ ایمپیئر میں۔ d کلووولٹ میں

e پرائمری برقی دباؤ میں۔

جواب (c)

تجربہ نمبر 1

عنوان: ٹرانسفارمر کو ٹیسٹ کرنا	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو ٹرانسفارمر کے مختلف ٹیسٹ کر کے دکھائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 2

عنوان: ڈیلٹا ٹو سٹار اور سٹار ٹو سٹار کنکشن	تاریخ:
انسٹرکٹر ٹرینی کو ڈیلٹا ٹو سٹار اور سٹار ٹو سٹار کنکشن کر کے تفصیل سے بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

تجربہ نمبر 3

عنوان: پوٹینشل ٹرانسفارمر اور کرنٹ ٹرانسفارمر کی تفصیل	تاریخ:
انسٹرکٹر پوٹینشل ٹرانسفارمر اور کرنٹ ٹرانسفارمر کی تفصیل اور ورکنگ کے بارے میں اپنے ٹرینی کو بتائیں گے	

Trainee Signature

Instructor's Remarks

Instructor's Signature

ٹرانسمیشن

بجلی گھر اور برقی توانائی کی تقسیم

(POWER STATION & DISTRIBUTION OF ELECTRIC ENERGY)

بجلی گھر (Power Station)

گھریلو اور صنعتی مقاصد کے لئے برقی طاقت سہ فیز سنکرونس جنریٹر (آلٹرنیٹر) کی مدد سے پیدا کی جاتی ہے۔ جنریٹر کو چلانے والی قوتِ عمل پر منحصر بجلی گھروں کی مختلف اقسام ہوتی ہیں مثلاً پن بجلی، حراری بجلی گھر، اور رایٹمی بجلی گھر۔

پن بجلی گھر (Hydroelectric Power Station)

پن بجلی گھر میں پانی کی توانائی ٹربائن کو چلانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ پانی گرنے کی بلندی کے لحاظ سے پن بجلی گھروں کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں:

کم بلندی کے پن بجلی گھر (بلندی: 25 میٹر تک)

درمیانی بلندی کے پن بجلی گھر (بلندی: 25 میٹر سے 100 میٹر تک)

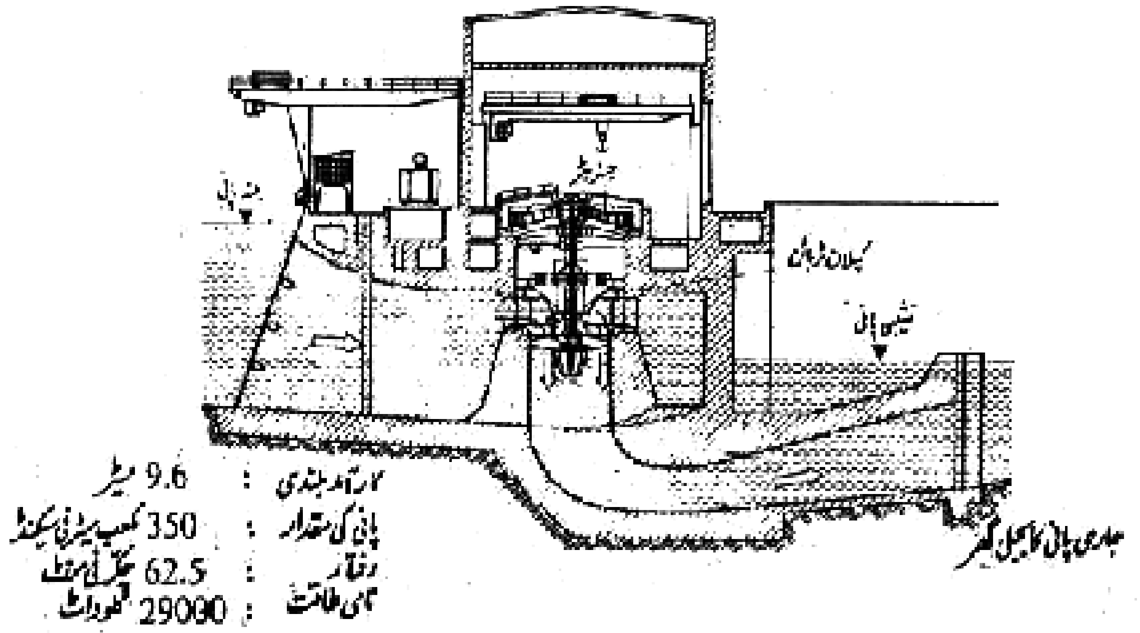
زیادہ بلندی کے پن بجلی گھر (بلندی: 100 میٹر سے زیادہ)

جاری پانی کے بجلی گھر (Running Water Power Station)

اگر پانی کی مناسب مقدار اور قدرتی بلندی دستیاب ہو تو جاری پانی پر بھی بجلی گھر بنائے جاتے ہیں۔ اس صورت میں بند باندھ کر پانی کا ذخیرہ نہیں کیا جاتا۔ یہ بجلی گھر بنیادی لوڈ کے لیے برقی طاقت فراہم کرتے ہیں۔

ذخیرہ کردہ پانی کے بجلی گھر (Storage Water Power Station)

بند باندھ کر پانی کا ذخیرہ کرلیا جاتا ہے۔اور پانی کو مناسب بلندی سے گرا کر ٹربائن کو چلانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔یہ ٹربائن جنریٹر کو چلاتی ہے۔یہ بجلی گھر لوڈ کی چوٹیوں کے اوقات میں برقی طاقت فراہم کرتے ہیں۔



پمپ کے ذریعہ ذخیرہ کردہ پانی کے بجلی گھر

(Pump Water Power Station)

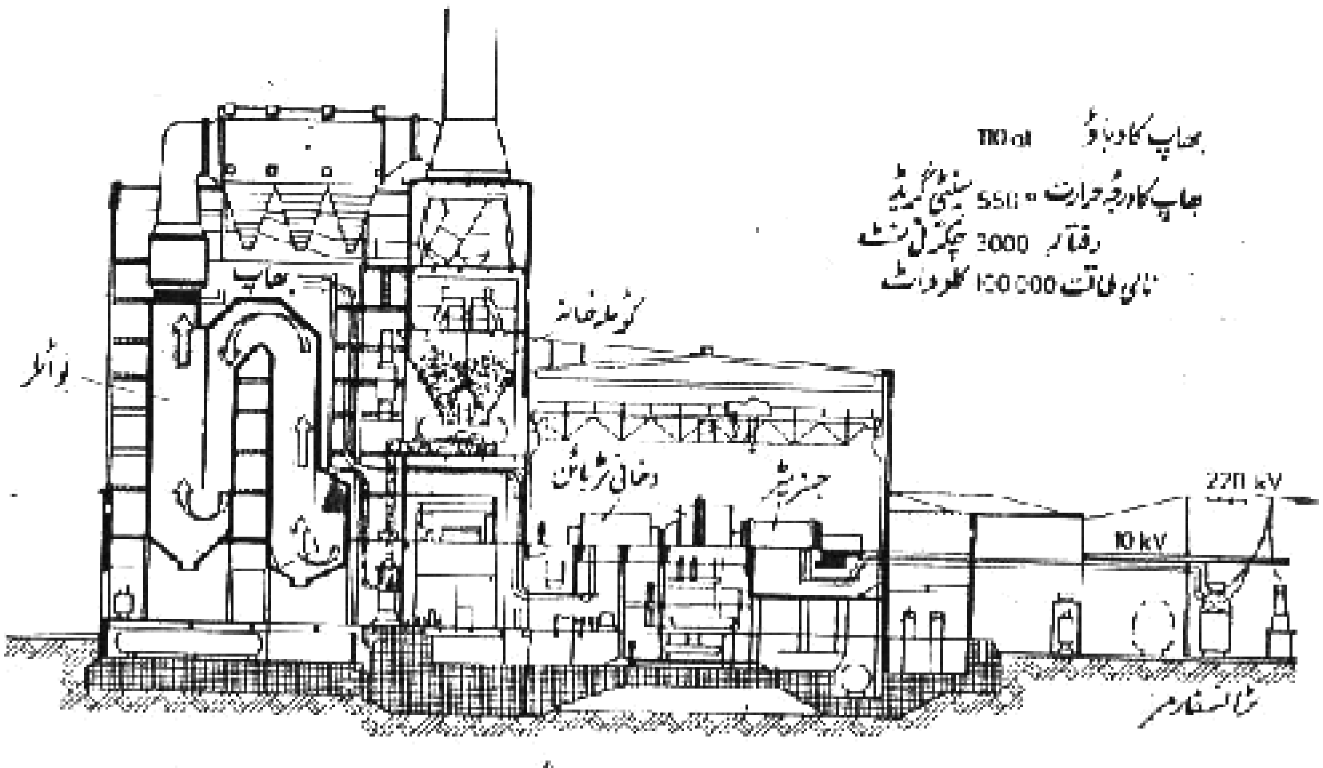
جب برقی طاقت کے نظام پر لوڈ کم ہوتا ہے۔(مثلاً رات کے وقت یا چُھٹی کے دن)تو بڑے بڑے پمپوں کی مدد سے نشیبی جھیل یا دریا کے پانی کو بلندی پر واقع مصنوعی جھیل میں ذخیرہ کرلیا جاتا ہے اور لوڈ کی چوٹیوں کے اوقات میں اس پانی کو بلندی سے گِرا کر ٹربائن چلانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

مدوجزری بجلی گھر (Tidal Power Station)

اُن جگہوں پر جہاں مدّ و جزر زیادہ ہوتا ہے، پانی کے مدوجزر کی توانائی کو ٹربائن اور جنریٹر کی مدد سے برقی توانائی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔آبی ٹربائن کی رفتار نسبتاً کم ہوتی ہے۔ یہ ٹربائن جنریٹر کو براہِ راست یا گراریوں کے ذریعہ میکانی طاقت منتقل کرتی ہے۔آلٹرنیٹر کے قطبوں کی تعداد دو سے زیادہ ہوتی ہے۔ طاقت کی براہِ راست منتقلی کی صورت میں ان کی تعداد 110 تک ہوسکتی ہے۔

حراری بجلی گھر (Thermal Power Station)

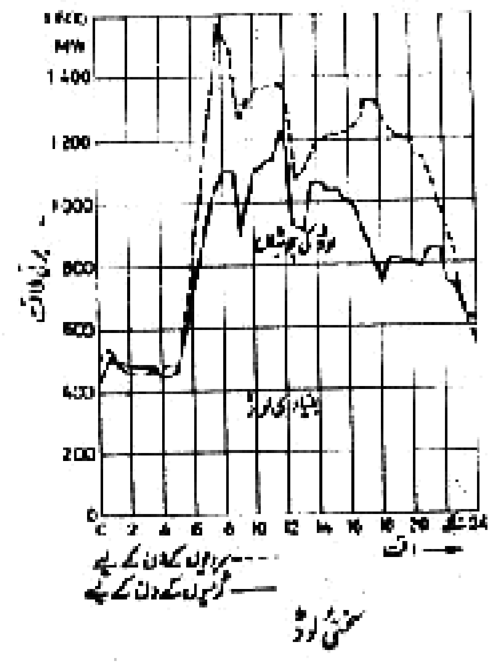
حراری بجلی گھر میں ایندھن (کوئلہ، گیس، ڈیزل وغیرہ) کی حرارتی توانائی ، برقی توانائی میں تبدیل کی جاتی ہے۔ احتراقی حرارت کی مدد سے بوائلر میں بھاپ پیدا کی جاتی ہے۔ اِس بھاپ کی مدد سے دخانی ٹربائن چلائی جاتی ہے جو کہ جنریٹر کو چلاتی ہے۔ دخانی ٹربائن کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ عام طور پر 3000 چکر فی منٹ کی رفتار سے گردش کرنے کے لیے بنائی جاتی ہیں اور انہیں براہ راست دو قطبوں والے جنریٹر کے ساتھ لگا دیا جاتا ہے۔ ایسی ٹربائن اور جنریٹر کو "ٹربو جنریٹر" کہتے ہیں۔ حراری بجلی گھر میں پتھر کا کوئلہ تیل ڈیزل گیس ایندھن کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔



حراری بجلی گھر

منحنی لوڈ (Load Curve)

بجلی سپلائی کرنے والی کمپنی سے صارفین کو فراہم کردہ برقی طاقت دن کے مختلف اوقات میں مختلف ہوتی ہے صبح اور شام کے وقت اس کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے، خصوصاً سردیوں میں رات کے وقت فراہم کردہ طاقت بہت کم ہوتی ہے۔ صبح اور شام کے وقت زیادہ برقی طاقت صرف ہوتی ہے کیونکہ ان اوقات میں صنعتی صارفین کے علاوہ گھریلو صارفین بھی برقی طاقت صرف کرتے ہیں ہمہ وقت فراہم کردہ برقی طاقت کو بنیادی لوڈ کہتے ہیں۔ بنیادی لوڈ کے علاوہ لوڈ کی چوٹیوں (انتہائی لوڈ) کے لیے بھی برقی طاقت فراہم کی جاتی ہے۔



بجلی گھروں میں پیداہونیوالا برقی دباؤ

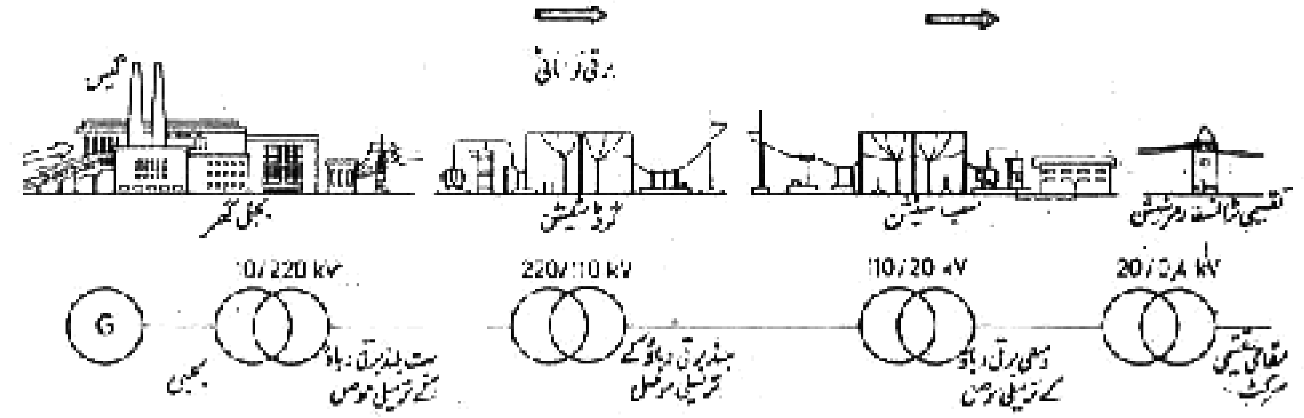
(Voltage Generated in Powrer House)

بجلی گھروں میں برقی توانائی عموماً 11 کلوولٹ پر پیدا کی جاتی ہے۔ برقی توانائی کی اقتصادی ترسیل کے لیے یہ برقی دباؤ بہت کم ہوتا ہے۔ اس لیے بجلی گھر کے ٹرانسفارمر (گرڈ) سٹیشن میں اس برقی دباؤ کو 66 سے 500 کلوولٹ تک تحویل کیا جاتا ہے۔

برقی توانائی کی ترسیل (Transimssin of Electrical Energy)

بجلی گھر سے صارفین تک پہنچتے ہوئے برقی دباؤ کی کئی دفعہ تحویل کی جاتی ہے۔ برقی توانائی کی بہت زیادہ فاصلے پر ترسیل کے لیے 220 کلوولٹ سے 500 کلوولٹ تک کا برقی دباؤ استعمال کیا جاتا ہے۔ درمیانی فاصلوں کے لیے 132 کلوولٹ، کم فاصلوں کے لیے 66 کلوولٹ اور شہری سپلائی سرکٹ کے لیے 11 کلو وولٹ کا برقی دباؤ استعمال ہوتا ہے جبکہ صارفین کو تقسیمی سرکٹ کے زریعہ برقی توانائی 0.4 کلو وولٹ (400 وولٹ) پر فراہم کی جاتی ہے۔ گرڈ سٹیشن اور سب سٹیشن پر ٹرانسفارمروں کے علاوہ متجاوز برقی رو اور متجاوز برقی دباؤ سے حفاظت کے آلات، سوئچ، پیائشی آلات اور دیگر آلات لگے ہوتے ہیں۔ 66 کلوولٹ اور اس سے زیادہ برقی دباؤ کے سب سٹیشن کھلی فضا میں نصب کیے جاتے ہیں۔

تقسیمی نظام میں ٹرانسفارمر برقی دباؤ کو 11 کلوولٹ سے 0.4 کلوولٹ (400وولٹ) پر تحویل کرتا ہے۔ یہ تقسیمی ٹرانسفارمر کھمبوں پر یا بعض صورتوں میں بند عمارت میں نصب کیے جاتے ہیں۔



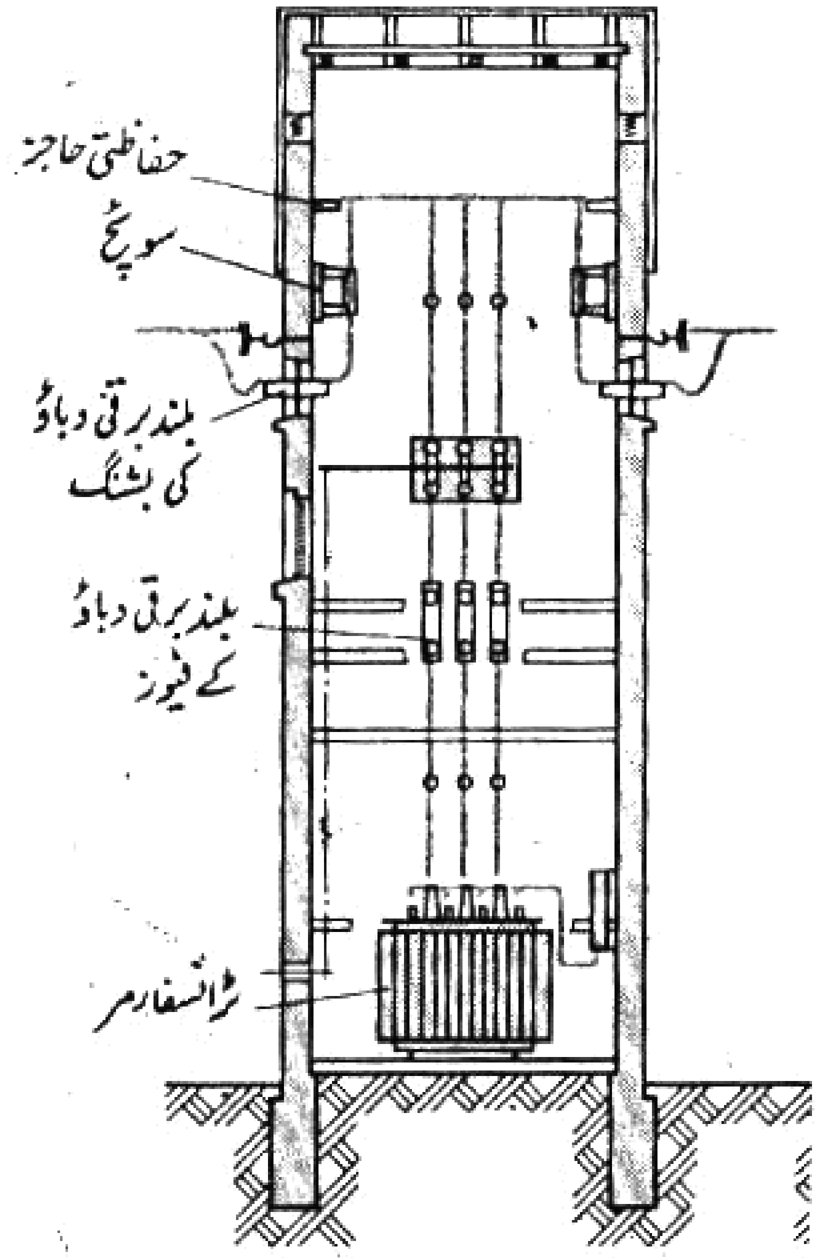
بجلی گھر سے صارفین تک برقی توانائی کی ترسیل

کھمبوں پر نصب کردہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن

یہ صرف کم طاقت کی فراہمی کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ٹرانسفارمر،سوئچ اور فیوز وغیرہ لکڑی، لوہے یا کنکریٹ کے شہتیروں کے ذریعہ کھمبوں پر نصب کیے جاتے ہیں۔انفصالی سوئچ (Isolating Switch) اوپر والے حصے میں ہوتے ہیں۔اور زمین پر کھڑے ہو کر ان کو بانس وغیرہ کے ذریعہ عمل میں لاتے ہیں۔انفصالی سوئچ کے نیچے ایک پلیٹ فارم پر ٹرانسفارمر نصب ہوتا ہے۔اس پلیٹ فارم پر سے انفصالی سوئچ کے نیچے لگے ہوئے ہائی وولٹیج فیوزوں کی جانچ پڑتال کی جاسکتی ہے۔پست برقی دباؤ کے سوئچ اور فیوز زمین سے قابل رسائی ایک خول میں بند ہوتے ہیں۔

فضائی تاروں سے منسلکہ عمارت میں نصب کردہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن

شکل میں دکھایا گیا ہے۔بلند برقی دباؤ کے واصل موصل کا زمین سے کم از کم فاصلہ 7 میٹر ہونا چاہیے۔عمارت کی بلندی اسی امر پر منحصر ہوتی ہے۔بلند برقی دباؤ کا موصل بُشنگ (Bushing) کے ذریعے عمارت میں داخل کیا جاتا ہے۔بُشنگ کے بیرونی طرف فضائی انفصالی سوئچ اور عمارت میں اندرونی انفصالی سوئچ لگا ہوتا ہے۔ہر ٹرانسفارمر کے لیے ایک سوئچ نصب ہوتا ہے جو کہ عمارت سے بیرونی طور پر عمل میں لایا جاسکتا ہے۔بلند برقی دباؤ اور پست برقی دباؤ کے سرکٹ میں فیوز بھی لگے ہوتے ہیں۔علاوہ ازیں ارضی نظام (ارتھ) بھی نصب کیا جاتا ہے۔



بند عمارت میں نصب کردہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن

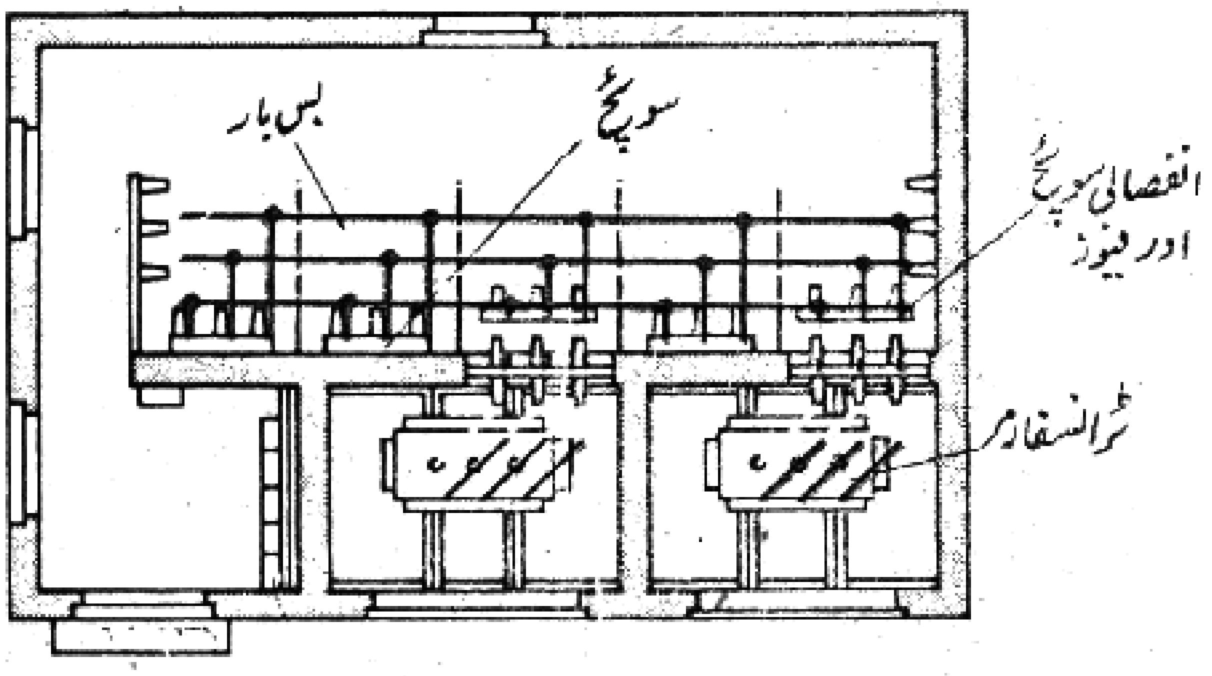
کیبل سے منسلکہ تقسیمی ٹرانسفارمر سٹیشن

یہ عام طور پر ایک منزلہ ہوتے ہیں۔ صنعتی تنصیبات میں یہ عام استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں جن جگہوں پر برقی توانائی کیبل کے ذریعے پہنچائی جاتی ہے ان صورتوں میں بھی ان کا استعمال ضروری ہو جاتا ہے۔ ان تقسیمی سٹیشنوں میں استعمال ہونے والے فیوز اور دیگر آلات وہی ہوتے ہیں جو فضائی تاروں سے منسلکہ بند عمارت میں نصب شدہ تقسیمی ٹرانسفارمر میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

بلند برقی دباؤ کے سوئچ (High Voltage Switches)

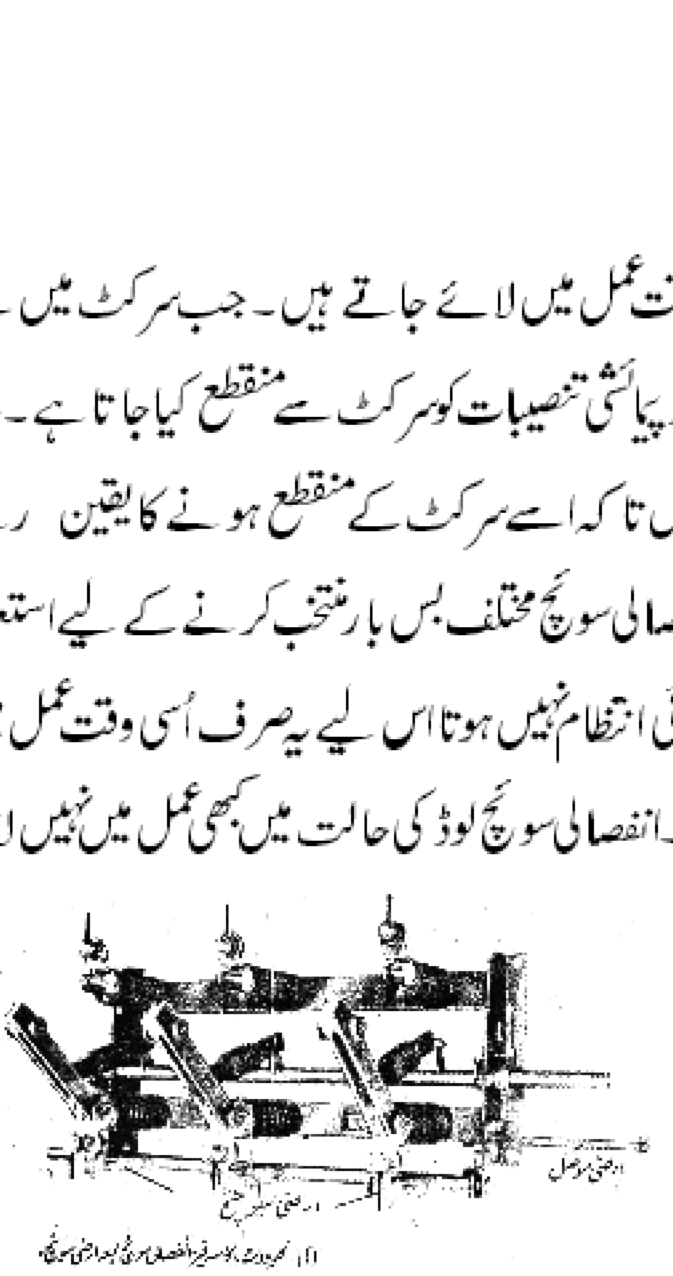
ایسے سوئچ جو 1 کلو وولٹ اور اس سے زیادہ برقی دباؤ پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ بلند برقی دباؤ کے سوئچ

کہلاتے ہیں۔مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے سوئچ کے مختلف نام ہیں۔مثلاً انفصالی سوئچ، وڈپر استعمال ہونے والے انفصالی سوئچ، منقطعی سوئچ اور سرکٹ بریکر۔سوئچ کا عمل اور ظرفیت تنصیب کے سائز پر منحصر ہوتی ہے۔اِن کو ہاتھ سے بذریعہ سپرنگ ،فشردہ ہوا فشردہ تیل یا برقی طاقت عمل میں لایا جاسکتا ہے۔ بڑی منقطعی تنصیبات میں عمل بعید یا مقامی عمل کے لیے زیادہ تر فشردہ ہوا یا فشردہ تیل استعمال کیا جاتا ہے۔ غلط منقطعی عمل کی وجہ سے آلات کو بہت زیادہ نقصان پہنچ سکتا ہے اس سے بچنے کے لیے انفصالی سوئچ سرکٹ بریکر یا ارضی سوئچ وغیرہ سے برقی یا میکانی طور پر ہم قفل کردیے جاتے ہیں۔



انفصالی سوئچ

انفصالی سوئچ صرف اس وقت عمل میں لائے جاتے ہیں۔جب سرکٹ میں سے برقی رَو نہ گزر رہی ہو۔ان کی مدد سے سرکٹ بریکر اور پیمائشی تنصیبات کو سرکٹ سے منقطع کیا جاتا ہے۔یہ سوئچ کام کرنے والے شخص کو سامنے نظر آتے رہنے چاہیں تاکہ اسے سرکٹ کے منقطع ہونے کا یقین رہے۔ایک سے زیادہ بس بار کی تنصیب کی صورت میں انفصالی سوئچ مختلف بس بار منتخب کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔چونکہ انفصالی سوئچ میں شعلہ بجھانے کا کوئی انتظام نہیں ہوتا اس لیے یہ صرف اُسی وقت عمل میں لانے چاہییں جب سرکٹ میں سے برقی رَو گزر رہی ہو۔انفصالی سوئچ لوڈ کی حالت میں کبھی عمل میں نہیں لانے چاہییں۔



سرکٹ بریکر

سرکٹ بریکر کی مدد سے بہت زیادہ مقدار کی برقی رَو 100 کلو ایمپئیر یا اِس سے بھی زیادہ کو آن یا آف کیا جاسکتا ہے۔سرکٹ بریکر شارٹ سرکٹ برقی رَو کو بھی منقطع کر سکتے ہیں۔کسی سرکٹ بریکر سے منقطع کی جا سکنے والی انتہائی برقی رَو اس کی نیم پلیٹ پر درج ہوتی ہے۔متجاوز اور شارٹ سرکٹ برقی رَو پر سرکٹ بریکر حفاظتی ریلے کے ذریعہ خودبخود عمل کرتا ہے۔بہت زیادہ مقدار کی برقی رَو منقطع کرتے وقت سوئچ کے تماسات کے درمیان ایک شُعلہ پیدا ہوتا ہے۔سرکٹ بریکر میں اس شعلہ کو بجھانے کے لیے خاص ذرائع استعمال کیے جاتے ہیں۔ان ذرائع پر منحصر سرکٹ بریکر کی دو اقسام ہیں۔

-1 آئل سرکٹ بریکر

-2 ائیر پریشر سرکٹ بریکر

برقی ترسیلی تاریں (Electric Transmission lines)

بجلی گھروں میں پیدا شدہ برقی توانائی کو بہت دباؤ (ایکسٹرا ہائی وولٹیج یا ای ایچ وی) اور بلند برقی دباؤ کے ترسیلی تاروں کے ذریعے گرڈ سٹیشن تک، وسطی برقی دباؤ کے ترسیلی تاروں کے ذریعہ سب سٹیشن تک اور پست برقی دباؤ کی تقسیمی تاروں کے ذریعہ صارف تک پہنچائی جاتی ہے۔ 220 کلووولٹ سے 500 کلو وولٹ تک کے برقی دباؤ کو بہت بلند دباؤ کا نام دیا گیا ہے۔برقی توانائی کی مناسب فراہمی کے لیے مختلف بجلی گھروں سے بلند برقی دباؤ کے ترسیلی تار باہم مربوط ہوتے ہیں۔اس کو گرڈ سسٹم مربوط نظام کہتے ہیں۔ 66 کلووولٹ سے 132 کلووولٹ کے برقی دباؤ کو بلند برقی دباؤ کہتے ہیں۔گرڈ سٹیشن سے سب سٹیشن یا بڑی صنعتوں تک برقی توانائی کی ترسیل بلند برقی دباؤ کے ترسیلی تاروں کے ذریعہ کی جاتی ہے۔وسطی برقی دباؤ کے ترسیلی تاروں کی مدد سے شہری، دیہاتی اور چھوٹی تقسیمی سٹیشنوں کو برقی توانائی کی جاتی ہے۔پست برقی دباؤ کے تاروں کی مدد سے برقی توانائی مختلف دیہی، گھریلو یا چھوٹی صنعتوں کو برقی توانائی فراہم کی جاتی ہے۔منتخب کردہ برقی دباؤ اور موصل کو عمودی تراش کا رقبہ اور ترسیل کردہ برقی توانائی پر منحصر ہوتا ہے۔اور برقی طاقت کے ضیاع کو مناسب حدود میں رہنا چاہیے۔بہت بلند برقی دباؤ پر برقی توانائی کی ترسیل زیادہ تر فضائی تاروں کے ذریعہ کی جاتی ہے۔وسطی برقی دباؤ اور پست برقی دباؤ کے لیے فضائی تاریں اور مجوز کیبل (زمین دوز)

استعمال کی جاتی ہیں۔

پست برقی دباؤ کا تقسیمی نظام

(Low Voltage Distribution System)

تقسیمی نظام فضائی تاروں یا کیبل پر مشتمل ہوسکتا ہے۔

علمی مشق

سوال نمبر 1 بجلی گھروں کی اقسام بیان کریں

سوال نمبر 2 خالی جگہ پر کریں

a) بہت زیادہ فاصلہ کیلئے برقی دباؤ کی ترسیل کا پریشر۔۔۔ سے ۔۔۔۔۔۔ استعمال کیا جاتا ہے۔

b) گھروں اور صنعتی یونٹوں کیلئے برقی توانائی دینے کیلئے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ٹرانسفارمر استعمال کیا جاتا ہے۔

c) گھریلو اور صنعتی مقاصد کیلئے برقی طاقت۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کس سے پیدا کی جاتی ہے۔

جواب a) 500 kv،220 kv b) سٹیپ ڈاؤن c) جنریٹر

سوال نمبر 3 مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیں۔

a) ٹرانسمشن سے کیا مراد ہے۔

Following are Comments / proposals / suggestions about existing curriculum.

____

RM / BOM / VTI / Trainee

PUNJAB VOCATIONAL TRAINING COUNCIL
14-G, L-BLOCK, GULBERG III, LAHORE
TEL: 5847081-83. FAX: 5883093